









Aus der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der  
Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Josef Heiss

MISSEFOLGE DER LOKALEN FLASTISCHEN DECKUNG VON  
MUND - ANTRUM - VERBINDUNGEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde  
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Heidrun-Birgit Vogel

aus  
Bad Breisig

Jahr

1972



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Dr.med. Dr.med.dent. H.-H. Grasser

Mitberichterstatter: Prof. Dr.med. Dr.med.dent. J. Heiss

Dekan: Prof. Dr.med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 19.12.1972

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG  
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Mißerfolge der lokalen plastischen Deckung von  
Mund - Antrum - Verbindungen.

Disposition

- A. Einführung in das Thema
- B.
  - I. Allgemeine Betrachtungen über die Kieferhöhle
    - 1. Geschichtlicher Überblick
    - 2. Kurzer Abriß der Kieferhöhlenentwicklung
    - 3. Anatomie und Physiologie der Kieferhöhle
    - 4. Lagebeziehungen der Zähne zur Kieferhöhle
  - II. Ursachen der Mund-Antrum-Verbindungen
    - 1. Defekte nach Extraktionen
    - 2. " nach Zystenoperationen
    - 3. " nach Wurzelspitzenresektionen
    - 4. " nach Radikaloperation an der Kieferhöhle
    - 5. " nach Entfernung bös- und gutartiger Tumore
    - 6. " nach Schußverletzungen
    - 7. " nach spezifischen und unspezifischen Entzündungen
  - III. Folgen bei Bestehenbleiben einer Kommunikation
    - 1. Sinusitis maxillaris acuta
    - 2. Sinusitis maxillaris chronica
  - IV. Maßnahmen des Zahnarztes bei Eröffnung der Kieferhöhle
  - V. Operationsmethoden zur plastischen Deckung erworbener Mund - Antrum - Verbindungen
- C. Statistische Untersuchungen an der Klinik für Zahn-Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München
  - I. Ergebnisse der eigenen statistischen Auswertung
  - II. Diskussion der Ergebnisse
- D. Zusammenfassung
- E. Literaturverzeichnis
- F. Dank an den Referenten
- G. Lebenslauf



## A. Einführung in das Thema.

---

Die akzidentelle Eröffnung der Kieferhöhle während zahnärztlich-chirurgischer Maßnahmen im Seitenzahnbereich des Oberkiefers stellt eine häufige Komplikation dar, deren Behandlung dem Zahnarzt, dem Facharzt oder einer Zahn-Mund-und Kieferklinik obliegt. Dementsprechend läßt das Studium der Fachliteratur eine umfangreiche Bearbeitung der aufgezeigten Thematik erkennen, wobei neben den Angaben zahlreicher Operationsverfahren zum Verschuß der oro-antralen Kommunikation auch immer wieder der Hinweis zur Prophylaxe der akzidentellen Antrumeröffnung zu finden ist. Im Schrifttum finden sich nur wenige Arbeiten, die sich mit den Heilerfolgen beziehungsweise Mißerfolgen der plastischen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen befaßt haben.

Durch Sichtung und Bearbeitung des Krankengutes der Chirurgisch-Poliklinischen Abteilung der Zahn-Mund-und Kieferklinik München im Zeitraum von 1960 - 1970 soll ein Beitrag zur Frage der Mißerfolge der lokalen plastischen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen geleistet werden. Zu klären ist dabei die Frage, ob und wann es zulässig ist, die während einer zahnärztlich-chirurgischen Maßnahme eröffnete Kieferhöhle lokal plastisch zu verschließen, ohne daß dabei eine Kieferhöhlenrevision vorgenommen wird.

B. I. Allgemeine Betrachtungen über die Kieferhöhle.

---

1. Geschichtlicher Überblick.

---

Die ersten Angaben über eine Existenz der Kieferhöhle gehen auf das Jahr 460 vor Christus zurück. HYPOKRATES (460 - 377 vor Christus) hat zwei Kieferhöhleneiterungen beschrieben. Auch GALEN (131 - 201 nach Christus) muß von der Existenz eines pneumatischen Raumes in der Maxilla gewußt haben. Die eigentliche Entdeckung wird dem universellen Gelehrten LEONARDO DA VINCI zugesprochen. Er hat eine eindeutige Beschreibung der Kieferhöhle abgegeben. Daß die Höhle Sitz von Erkrankungen sein kann, erkannte schon VESALIUS (1542). Dem namhaften englischen Anatomen und späteren praktischen Arzt NATH. H. HIGHMORE (1613 - 1685) verdanken wir eine genaue Beschreibung der Kieferhöhle, die oftmals heute noch nach ihm als „Cavum HIGHMORI“ bezeichnet wird. Weitere Erkenntnisse dazu hatte MELINETTI, der 1677 die Eröffnung einer Kieferhöhle beschrieb. Andere Veröffentlichungen stammen von COWPER (1707) und MEIBOM (1718).

Die Bedeutung der Nasennebenhöhlenerkrankungen wurde jedoch nicht dargestellt. Später machten die englischen Autoren SPENCER, WATSON (1875) und HEETH über die Diagnostik der Nasennebenhöhlenerkrankungen nähere Angaben. 1883 erschien von SCHECH der Beitrag „Die Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase“. Auch ZIEM (1886) wies in zahlreichen Publikationen auf die Bedeutung und das Vorkommen von Kieferhöhlenerkrankungen hin. Ein großes Verdienst hat sich GRÜNWALD mit seinen Forschungen auf diesem Gebiet erworben.

Die relativ späte Erforschung der Kieferhöhle, nachdem man doch schon frühzeitig von ihrer Existenz wußte, ist sowohl auf den Mangel an topographisch-anatomischen Kenntnissen als auch an richtigen Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Als 1895 die Röntgenstrahlen entdeckt wurden, hatte man bald in ihnen ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel.

Die spezielle Operationsmethode für die Kieferhöhle wurde 1897 von CALDWELL und LUC veröffentlicht, kam aber in Deutschland erst ab 1904 in größerem Ausmaße zur Anwendung. Trotz Anfechtungen konnte dieses Verfahren neben DENKER's etwas erweiterter radikaler Operationsmethode (1905) die besten Erfolge zeigen. Die

Entdeckung des Penicillins durch FLEMING (1929) und die Einführung der Sulfonamide in die Therapie durch DOMACK (1932) erhöhten die Erfolgssicherheit der heute noch angewandten Verfahren beträchtlich.

## 2. Kurzer Abriß der Kieferhöhlenentwicklung

---

Die Entwicklung der menschlichen Kieferhöhle beginnt im zweiten bis dritten Embryonalmonat in Form sackförmiger Epithelwucherungen der Nasenhöhenschleimhaut (HEISS). Entsprechend der späteren Lokalisation der Kieferhöhle befindet sich die erste Anlage unterhalb der Muschel des mittleren Nasenganges (BOENIG). Die Epithelwucherungen werden im weiteren Wachstum mit Stützgewebe umgeben, im vierten bis fünften Embryonalmonat beginnt die Verknöcherung von außen nach innen, im achten Monat ist der Sinus maxillaris von außen her von Knochen umwachsen (RESCHREITER).

Beim Neugeborenen stellt der Sinus maxillaris eine Ausbuchtung des mittleren Nasenganges von Linsen - bis Erbsengröße dar (WASSMUND, WETZEL). Nach MEYER hat sie etwa die Länge von 3,5 mm und eine Höhe von 2,0 mm. Nun wölbt sich die Kieferhöhle langsam aber ständig in den Kieferkörper hinein; sie schiebt sich gewissermaßen zwischen die Augenhöhle einerseits und die Zahnanlagen andererseits. Damit bekommt der Oberkieferkörper seine Höhe. Ursprünglich liegen die Zahnanlagen direkt unter dem Boden der Orbita, erst mit der Zeit gewinnen sie Abstand von der Orbita. Es sind miteinander „verwobene Entwicklungsvorgänge, die zusammen ablaufen, ohne daß man mit Sicherheit sagen könnte, was das Primäre und was das Sekundäre ist“, sagt MEYER.

Das weitere Wachstum der Kieferhöhle erfolgt durch Resorption spongiösen Knochens aus der Oberkieferknochensubstanz. Dabei ist das Tempo der Größenzunahme individuell verschieden. WASSMUND fand in eigenen histologischen Schnitten bei einem zweijährigen Kind eine Kieferhöhle von 1 cm Durchmesser, eine solche Größe der Kieferhöhle fand TORRIGIANI erst bei einem siebenjährigen Kind.

ESCHLER hat die Ausdehnung der Kieferhöhle in Zusammenhang mit dem sich durch die Atmung gleichförmig verteilenden Luftdruck gebracht, indem an der Innenfläche Knochensubstanz resorbiert wird. Auch steht die Größe der Kieferhöhle mit der Kaufunktion in enger Beziehung. ESCHLER sagt zu diesem Punkt folgendes: „Es besteht ein Antagonismus zwischen dem Luftdruck beziehungsweise der Nasenatmung und der Kaufunktion. Der Luftdruck in der

Kieferhöhle bewirkt einen Knochenabbau, die kaufunktionellen Kräfte dagegen Knochenanbau an ihrem Boden. Die Dicke des Knochens zwischen Kieferhöhle und Wurzelspitzen ist sonach vom Verhältnis der beiden Faktoren, der Größe des Luftdruckes und der Größe der kaufunktionellen Kräfte, abhängig".

Je nach dem Ausmaß der Spongiosa-Resorption können sich die verschiedensten Kieferhöhlen in Form und Ausdehnung entwickeln. So entsteht bei ausgedehnter Resorption eine große Kieferhöhle, die das ganze Corpus und darüber hinaus auch die Fortsätze des Oberkiefers einbeziehen kann und so zur Bildung von Nebenbuchten führt. Umgekehrt resultiert aus frühzeitigem Stillstand des Resorptionsprozesses eine kleine Kieferhöhle. Es sollen auch enge Beziehungen zwischen der Schädelform und der Größe der Kieferhöhle in dem Sinne bestehen, daß Langschädel im allgemeinen eine schmale, Breitschädel aber eine voluminöse Kieferhöhle beinhalten.

Bestehen stärkere Abweichungen von der Norm der Resorption, so entstehen Stenosen des Antrums, in extremen Fällen ist ein vollständiges Fehlen der Kieferhöhle möglich (RESCHREITER, v. BONSDORFF, ZUCKERKANDL). In seltenen Fällen verbleiben am Boden der Kieferhöhle mehr oder weniger hohe Scheidewände. Diese Knochenleisten können das Antrum in mehrere, meist miteinander kommunizierende Teile zerlegen, selten liegt eine vollständige Zweiteilung vor. Als Ursache hierfür nimmt WITZEL eine von zwei verschiedenen Stellen einsetzende Pneumatisation des Antrums an.

Keineswegs ist nach Beendigung der zweiten Dentition die Entwicklung der Kieferhöhle abgeschlossen. Entgegen der früheren Ansicht von ZUCKERKANDL (1893) und BRESGEN (1896), daß nach dem Durchbruch des Weisheitszahnes die Kieferhöhle ihre definitive Form und Größe erreicht hat, weiß man heute, daß nach Zahnextraktionen noch eine weitere Größenzunahme und Formveränderung des Antrums erfolgen kann. Zwar haben bereits PARTSCH (1924), v. BONSDORFF (1925) und CIESZYNSKI (1926) auf derartige Veränderungen im Bereich des Kieferhöhlenbodens, die unabhängig vom normalen Wachstum der Kieferhöhle entstehen, hingewiesen. Erst SEIDEL und v. RECKOW (1927) machten aber auf solche sekundären Veränderungen der Kieferhöhle nach Extraktionen aufmerksam. Sie bezeichneten das Auftreten einer solchen sekundären Nebenhöhlenpneumatisation als Zahn l ü c k e n b u c h t der Kieferhöhle und setzten für ihr Zustandekommen das Vorhandensein einer Alveolarbucht voraus. Eine Zahn l ü c k e n b u c h t ist demnach eine „sekundäre Größenzunahme der Alveolarbucht in Form einer Ausstülpung des Kieferhöhlenbo -

dens in den Spongiosabereich der ehemals einem Zahn zugehörigen Alveolen hinein" (HEUSER).

### 3. Anatomie und Physiologie der Kieferhöhle

---

Der Sinus maxillaris ist die geräumigste Nebenhöhle der Nase und nimmt in der Regel den ganzen Körper des Os maxillare ein. Infolgedessen besitzt er die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, die sich mit der Basis nasenwärts und mit der Spitze gegen den Processus zygomaticus maxillae wendet. - Nach oben grenzt die Kieferhöhle an die Augenhöhle, medial an die Nasenhöhle, hinten an die Fossa pterygopalatina und infratemporalis, unten stößt sie auf den Processus alveolaris des Oberkiefers.

Die obere orbitale Wand enthält den Canalis infraorbitalis, der eine nach vorn zum Foramen infraorbitale stärker werdende Vorwölbung am Dach der Kieferhöhle bedingt. Da sie oft sehr dünn ist, an einzelnen Stellen sogar durchscheinend, kann eine Entzündung vom Sinus maxillaris auf den Nervus infraorbitalis (Neuralgie des Nervus infraorbitalis) oder auf das Zellgewebe der Orbita übergreifen. Die hintere Wand entspricht dem Tuber maxillae des Oberkiefers und seiner Nachbarschaft. An ihr treffen Nerven und Gefäße für Oberkiefer, Alveolarfortsatz und Zähne ein und verlaufen teilweise in geschlossenen Kanälen, meist aber in halb offenen, von Schleimhaut bedeckten Rinnen. Auch hier kann es zu einem Übergreifen von Schleimhautentzündungen auf die Nervenstränge kommen. Die vordere faziale Wand entspricht der Fossa canina. Die Grenze zwischen hinterer und vorderer Wand ist die Crista infrazygomatica. Die mediale nasale Wand scheidet den Sinus maxillaris von der Nasenhöhle, entspricht der lateralen Wandung des mittleren und unteren Nasenganges.

Etwa in halber Höhe der mittleren Nasenmuschel liegt der Hiatus semilunaris, dessen Größe zwischen 2 - 19 mm Durchmesser schwankt und in den mittleren Nasengang mündet. In 10% aller Fälle kommt meist in der hinteren Nasenfontanelle ein Hiatus sinus maxillaris accessorius vor. Da er in der Jugend fehlt, wird er auf örtlichen Schwund der hinteren Nasenfontanelle infolge von katarrhalischen Zuständen zurückgeführt (WETZEL). Die untere Wand, der Antrumboden, bildet eine breite Rinne, welche in ihrem Verlauf dem Alveolarfortsatz folgt. Sie hat ihre tiefste Stelle dem ersten Molaren entsprechend, steigt nach hinten etwas und nach vorn stark an. Sie ist wichtig wegen der Lagebeziehung zu den Zahnwurzeln.

Über die sehr schwankende Größe der Höhle gibt eine Übersicht nach RESCHREITER Auskunft:

| Kieferhöhe<br>mm | Höhe<br>mm | Breite<br>der Kieferhöhle<br>mm | Tiefe<br>mm |
|------------------|------------|---------------------------------|-------------|
| 64               | 19         | 25                              | 21          |
| 64               | 29         | 25                              | 21          |
| 64               | 32         | 28                              | 33          |
| 64               | 32         | 25                              | 34          |
| 64               | 32         | 24                              | 32          |
| 64               | 33         | 22                              | 34          |
| 64               | 39         | 25                              | 30          |

Der Rauminhalt der Höhle beträgt durchschnittlich 14,5 ccm (bei Frauen 11,4 ccm, bei Männern 17,7 ccm). - Zu erwähnen sind noch die Erweiterungen und Verengerungen der Kieferhöhle, die von der Entwicklungsgeschichte her zu verstehen sind. Das Ergebnis einer exzessiven Resorption sind die Nebenbuchten der Kieferhöhle:

1. Ein tiefes Herabreichen des Sinus maxillaris in den Zahnfortsatz bedingt die Alveolarbucht, die bis zu 11 mm tiefer als der Nasenhöhlenboden sein kann.
2. Durch Resorption medianwärts in den harten Gaumen entsteht die Gaumenbucht.
3. Durch Ausweitung des Sinus gegen den Stirnfortsatz des Oberkieferbeines kommt es zur Infraorbitalbucht.
4. Die Jochbeinbucht entsteht durch Buchtenbildung im Bereich des Processus zygomaticus.
5. Die Gaumenbeinbucht dehnt sich in den Processus orbitalis des Gaumenbeines aus.

Die Schleimhaut der Kieferhöhle gleicht der der Nase und gehört zu den mukoperiösten Häuten. Sie baut sich aus lockerem Bindegewebsstroma auf, das reich an Gefäßen ist, auch Drüsen und adenoides Gewebe enthält und an der Oberfläche eine einfache Schicht Zylinderepithel trägt. Der Aufbau der Kieferhöhlenschleimhaut erklärt „ihr hohes Quellungsvermögen“ (ZUCKERKANDL). Bei entzündlichen Erkrankungen schwillt die Schleimhaut enorm an; man findet die Bindegewebspalten zu großen Räumen ausgedehnt und seröses Exsudat, beziehungsweise Massen von Rundzellen, enthaltend.

Die Bedeutung der Kieferhöhle und der übrigen Nebenhöhlen ist nicht eindeutig geklärt und LOEBELL behauptet mit Recht: „Über die physiologische Funktion der Nasennebenhöhlen ist nichts sicheres bekannt“ (zitiert nach HEUSER). Es haben sich hauptsächlich vier Theorien herausgebildet, die zum Teil stark voneinander abweichen:

1. Die Bildung der Nebenhöhlen der Nase dient zur Erleichterung des Kopfskelettes (VESAL 1840).
2. Die Nebenhöhlen sind von Bedeutung für den Mechanismus des Riechens (HILTON 1855).
3. Die Nebenhöhlen dienen zur Erwärmung und Anfeuchtung der Atemluft (LUSCHKA 1867).
4. Die Bildung der Nebenhöhlen erfolgt aus statisch-dynamischen Gründen, „Prinzip der direkten Selbstgestaltung des Zweckmäßigen“. (ROUX 1905) (zitiert nach HEUSER).

Bei kritischer Beurteilung der Literatur kann man wohl sagen, daß der Kieferhöhle und den übrigen Nebenhöhlen der Nase eine mehrfache funktionelle Bedeutung zukommt. So begünstigen sicher die Nebenhöhlen die Vorwärmung der Atmungsluft und vermehren ihren Feuchtigkeitsgehalt. Auch die Vergrößerung des Resonanzraumes dürfte einen Einfluß auf die Sprach- und Lautbildung haben. Ferner ist die mechanische Bedeutung sämtlicher Sinus in einer Erleichterung des Kopfskelettes zu suchen, die allerdings nur 1% vom Gewicht des ganzen Kopfes beträgt (WETZEL).

#### 4. Lagebeziehungen der Zähne zur Kieferhöhle

##### a. anatomisch

Die topographisch - anatomischen Beziehungen zwischen Kieferhöhle und Oberkieferzahnsystem ändern sich laufend und hängen von dem jeweiligen Entwicklungsstadium ab. Nach TOBECK unterscheidet man vier Stadien, in denen die Zähne verschiedene Beziehungen zur Kieferhöhle aufweisen:

1. Das Stadium von der Geburt bis zum Abschluß der ersten Dentition.
2. Das Stadium vom Ende der ersten Dentition bis zum Zahnwechsel.
3. Das Stadium nach Abschluß der zweiten Dentition.
4. Das Altersstadium.

Dieses Stadium muß besonders deswegen erwähnt werden, weil im Alter eine Atrophie des Gesichtsschädels und besonders des Alveolarfortsatzes eintritt und damit nochmals eine Größenveränderung im Sinne einer Vergrößerung stattfindet. Im ersten Stadium ist das Gebiet der Kieferhöhle sehr klein, und die Zahnkeimalveolen reichen bis an den Boden der Augenhöhle. Während der ersten Dentition entfernen sich die Zahnkeime immer mehr vom Augenhöhlenboden, und für die Entwicklung der Oberkieferhöhle bleibt mehr Platz. Die Milchzähne treten kaum mit der Kieferhöhle in Beziehung, denn der Sinusboden liegt zu hoch, und zwischen demselben und den Milchzähnen sind die Ersatzzahnkeime eingeschoben. Erst im dritten Stadium nimmt das Antrum seine eigentliche Form an, die jedoch starken Schwankungen unterworfen ist. In den Beziehungen zwischen Zähnen und Sinus maxillaris sind nicht nur die wechselnden Größenausdehnungen der Kieferhöhle zu berücksichtigen, sondern auch die Länge der Wurzeln und des Alveolarfortsatzes spielt eine Rolle.

Die beiden Schneidezähne treten unter normalen anatomischen Voraussetzungen nicht in unmittelbare Nachbarschaft zur Kieferhöhle, nur in ganz seltenen Fällen erstreckt sich eine sehr große Kieferhöhle bis zum zweiten Schneidezahn (SCHÄFER). Der in einem starken Knochenpfiler stehende Eckzahn bildet im allgemeinen die Grenze zwischen Kieferhöhle und Nasenhöhle (WASSMUND), jedoch kommen Fälle vor, in denen die vordere Bucht der Kieferhöhle bis dicht an den Eckzahn heranreicht. Die Prämolaren stehen fast regelmäßig in enger Beziehung zur Kieferhöhle. Im Gebiet des ersten Prämolaren allerdings besteht zwischen den Wurzelspitzen des

Zahnes und dem Antrum oft noch eine Knochenschicht von mehreren Millimetern, weil der Boden der Kieferhöhle an dieser Stelle bereits nach oben auszuweichen beginnt. Dagegen liegt die Wurzel des zweiten Prämolaren in der Mehrzahl der Fälle im Bereich des Antrumbodens. Maßgebend hierfür ist die Ausdehnung der Alveolarbucht. Gleiches trifft für die Molaren zu, deren Wurzelspitzen fast regelmäßig in enger Beziehung zum Kieferhöhlenboden liegen. Es gehört nicht zu den Seltenheiten, daß sich die Wurzelspitzen, nur von einer dünnen Knochenschicht bedeckt, als Vorwölbungen in der Kieferhöhle zeigen. Auch Fälle, in denen die Wurzeln nur von Schleimhaut-Periost überkleidet, frei in das Antrum hineinragen, kommen vor. Die Literaturangaben darüber, welche Zähne zur Kieferhöhle die engsten Beziehungen haben, sind nicht einheitlich. Am häufigsten werden in diesem Zusammenhang der erste Molar und der zweite Prämolare gebracht (HAJEK, ZUCKERKANDL, WETZEL, LOOS). Abweichend von diesen Angaben hat nach Untersuchungen an Schädelpräparaten von PAATERO und v. BONSDORFF der zweite Molar den geringsten Abstand zur Kieferhöhle. Einige Tabellen nach v. BONSDORFF verdeutlichen dies.

Maximalwerte der Knochenschicht zwischen den Zahnwurzeln und der Kieferhöhle (nach v. BONSDORFF)

|              |         |
|--------------|---------|
| Eckzahn      | 14,6 mm |
| 1. Prämolare | 12,2 mm |
| 2. Prämolare | 13,5 mm |
| 1. Molar     | 15,0 mm |
| 2. Molar     | 11,0 mm |
| 3. Molar     | 14,0 mm |

Mittelmaß der Knochenschicht zwischen Zähnen und Kieferhöhle (nach v. BONSDORFF)

|              |        |
|--------------|--------|
| 2. Molar     | 1,3 mm |
| 3. Molar     | 2,3 mm |
| 1. Molar     | 2,6 mm |
| 2. Prämolare | 2,9 mm |
| Eckzahn      | 7,1 mm |
| 1. Prämolare | 7,6 mm |

Prozentzahlen der Zähne, die nur 0,5 mm und weniger von der Kieferhöhle entfernt sind ( nach v. BONSDORFF )

|              |        |
|--------------|--------|
| 2. Molar     | 45,5 % |
| 1. Molar     | 30,4 % |
| 3. Molar     | 27,2 % |
| 2. Prämolare | 19,7 % |
| Eckzahn      | 5,3 %  |
| 1. Prämolare | 0,0 %  |

Nach klinischen Erfahrungen führt trotz des anatomisch grö-

Reeren Abstandes vom Kieferhöhlenboden der erste Molar am häufigsten zu Antrumerkkrankungen. Der Grund hierfür mag vor allen Dingen darin zu suchen sein, daß der erste Molar von allen Zähnen am kariesanfälligsten ist. BECKEDORF und SONNABEND sehen in der starken Divergenz der Wurzeln des ersten Molaren ein begünstigendes Moment für die häufig vorkommenden Perforationen der Kieferhöhle bei der Extraktion, da durch die hierdurch bedingten forcierten Luxationsbewegungen leicht ein Einreißen der mit dem Granulationsgewebe verlöteten Antrumschleimhaut möglich wird. Demgegenüber ist der in sehr enger Nachbarschaft zur Kieferhöhle liegende zweite Molar bedeutend kariesresistenter. Hinzu kommt noch, daß der zweite Molar oft nur zwei Wurzeln (ca 50%) oder sogar nur ein einziges Wurzelmassiv (ca 15%) hat. Auch der dritte Molar kann in Beziehung zur Kieferhöhle treten, bedingt aber selten eine Kieferhöhlenaffektion. Die Ursache hierfür sieht WASSMUND darin, daß am dritten Molar nur selten der Versuch der Erhaltung gemacht wird, wenn der Zahn durch Karies zerstört ist. Zu erwähnen ist die Abhängigkeit der Lagebeziehungen vom Geschlecht, die SONNABEND und BECKEDORF bewiesen haben. So liegt die Alveolarbucht bei Männern 6 - 7 mm tiefer als bei Frauen.

#### b. röntgenologisch

-----

Um die Zusammenhänge zwischen Kieferhöhle und Zahnsystem näher zu beleuchten, kann man auf das Röntgenbild nicht verzichten, obwohl es nicht als zuverlässiges Diagnostikmittel anzusehen ist. Die im Röntgenbild dargestellten Verhältnisse entsprechen zum größten Teil nicht der Wirklichkeit (GERKE). Bei dem im Zahnfilm sichtbaren Kieferhöhlenboden handelt es sich keineswegs um den anatomischen Boden der Kieferhöhle, sondern um eine „scheinbare Bodenlinie des Antrums, um den sogenannten röntgenologischen Kieferhöhlenboden“ (GERKE), der durch die Projektion der Strahlen bei tangentialem Strahleneinfall erzeugt wird. Diese Tatsache gibt häufig zu diagnostischen Irrtümern Anlaß, die man vermeiden kann, wenn Aufnahmen in verschiedenen Projektionsrichtungen (vestibulo-orale Projektion und Aufnahme auf einen in der Kauebene liegenden Film) gemacht werden. Trotzdem ist aus dem Röntgenbild ersichtlich, ob die Zähne schon mit der Kieferhöhle in Verbindung stehen oder nicht. Ist der Periodontalspalt deutlich zu erkennen, dann ist noch eine trennende Knochenschicht dazwischen.

#### c. funktionell

-----

Die Dicke der Zwischenschicht hängt von der funktionellen

Belastung der Zähne ab. Nach ESCHLER wirken den Resorptionen am Boden der Kieferhöhle die funktionellen Belastungen entgegen. So ist also die Zwischenschicht ein Produkt der funktionellen Belastung. Fällt nun diese Belastung durch Zahnextraktion oder Fehlen des Gegenbisses weg, so hat dies ein Herabsinken des Kieferhöhlenbodens zur Folge. Auch die Kaudruckverschiedenheit der Kauseite im Verhältnis zur weniger kauenden Seite bei symmetrischen Gebissen kann eine Differenz in der Ausdehnung des Kieferhöhlenbodens hervorrufen (ESCHLER).

## II. Ursachen der Mund - Antrum - Verbindungen.

---

Mund-Antrum-Verbindungen sind alle Kommunikationen, die Mund- und Kieferhöhle miteinander verbinden, unabhängig davon, aus welcher Ursache sie entstanden sind. Anatomisch und ätiologisch lassen sich diese pathologischen Verbindungen in zwei Gruppen einteilen: 1. die oberen Verbindungen im Bereiche der Umschlagfalte, insbesondere in der Fossa canina und 2. die unteren Verbindungen im Bereiche des Alveolarfortsatzes. Für den Zahnarzt sind die unteren Kieferhöhlenmundverbindungen von besonderer Bedeutung, da ihre Entstehung fast ausschließlich auf zahnärztliche Maßnahmen zurückzuführen ist. Aber auch die oberen Verbindungen, die nach Operationen an der Kieferhöhle zurückbleiben, liegen keinesfalls außerhalb des Bereiches der chirurgischen Zahnheilkunde.

Durch die engen topographischen Beziehungen zwischen Kieferhöhlenboden und Wurzelspitzen der Molaren und Prämolaren, wie sie beschrieben wurden, ist es leicht zu verstehen, daß bei allen chirurgischen Eingriffen und Verletzungen in diesem Gebiet eine Verbindung zwischen Kieferhöhle und Mundhöhle geschaffen werden kann. Hierbei steht die Extraktion an erster Stelle. Es folgen Defekte nach Zystenoperationen, nach Radikaloperationen der Kieferhöhle, nach Tumoroperation, durch Traumen und spezifische und unspezifische Entzündungen des Knochens.

### 1. Defekte nach Extraktionen

---

Zufällige Eröffnungen bei einfachen unkomplizierten Extraktionen treten recht häufig auf. Man unterscheidet zwei typische Möglichkeiten: einmal kommt es lediglich zu einem Defekt in dem knöchernen Boden der Kieferhöhle, zum anderen zu einem Defekt des Knochens und der Kieferhöhlenschleimhaut. Die Perforation verläuft meist unbemerkt, da das sich bildende Blutkoagulum die Öffnung am Fundus der Alveole verlegt und damit den Spontanverschluß einleitet. Wenn unter ungünstigen Verhältnissen, zum Beispiel sehr breite Eröffnung der Kieferhöhle, Infektion und Zerfall des Blutkoagulums, Sinusitis maxillaris, es nicht zum Spontanverschluß kommt, so bleibt die Perforation bestehen. Nicht selten wird die Heilung durch den Zahnarzt gestört, der durch Son-

dieren, Spülen und Tamponieren der Alveole das Blutkoagulum zerstört und so die bleibende Verbindung begünstigt.

BECKEDORF und SONNABEND haben über die Häufigkeit solcher Perforationen recht exakte Untersuchungen angestellt und beobachtet, daß bei 13 % aller Extraktionen eine abnorme Verbindung zwischen Mundhöhle und Kieferhöhle nachzuweisen war. BEILHARZ berichtet, daß dies bei rund 7 % aller Extraktionen der Fall war. Dies ist leicht verständlich, vergewärtigt man sich die anatomischen Beziehungen der Kieferhöhle zum Zahnsystem. Neben den anatomischen Verhältnissen, zu denen auch Anomalien der Zähne (extrem lange Wurzeln, Hyperzementosen, abnorme Wurzelkrümmungen) zu rechnen wären, kommen noch pathologische Umstände hinzu. Apikale ostitische Prozesse können den Boden der Kieferhöhle zerstört haben, so daß auch weiter vom Antrum entfernt liegende Wurzeln in direkte Beziehung zur Kieferhöhle treten. Die Eröffnung ist unausbleiblich, wenn bei der Extraktion sogenannte Wurzelspitzengranulome herausbefördert werden, die in die Kieferhöhle eingebrochen sind. Sie kann aber auch erst im Anschluß an das Exkochleieren von apikalen Granulationen und bei der Entfernung von Wurzelresten im Gebiet des Kieferhöhlenbodens auftreten. Der Wurzelrest kann sich bukkal oder palatinal zwischen Knochen und Periost geschoben haben, er kann unterhalb der Kieferhöhlenschleimhaut liegen oder frei im Antrum, er kann aber auch in einen apikalen Hardschmelzekegel oder in eine Zyste gegliedert sein.

Prozentuelle Verteilung der in die Kieferhöhle verlagerten Wurzeln nach ZITKA sowie KILLEY und KAY

| Zahn | ZITKA (1961)<br>101 Zähne | KILLEY und KAY (1967)<br>81 Zähne |
|------|---------------------------|-----------------------------------|
| C    | 1,0                       | 2,5                               |
| P 1  | 3,0                       | 3,7                               |
| P 2  | 6,0                       | 2,5                               |
| M 1  | 52,0                      | 66,6                              |
| M 2  | 32,6                      | 21,0                              |
| M 3  | 5,0                       | 3,7                               |

Nach einer Statistik von WASSMUND verteilen sich die Eröffnungen der Kieferhöhle nach Zahnentfernungen auf die einzelnen Zähne folgendermaßen:

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 1. Molar                | 55,7 % |
| 2. Molar                | 30,0 % |
| 3. Molar                | 5,0 %  |
| 2. Prämolare            | 4,3 %  |
| 1. Prämolare            | 2,8 %  |
| Eckzahn                 | 1,4 %  |
| seitlicher Schneidezahn | 0,7 %  |

Bei FRÖHLICH sind folgende Werte zu finden:

|              |      |
|--------------|------|
| 1. Molar     | 66 % |
| 2. Molar     | 20 % |
| 3. Molar     | 8 %  |
| 2. Prämolare | 6 %  |

Häufigkeit von Mund-Antrum-Verbindungen in Abhängigkeit von ihrer Lokalisation

| Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen | 2 + 2 | 3 + 3 | 4 + 4 | 5 + 5 | 6 + 6 | 7 + 7 | 8 + 8 |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BEILHARZ (1938)                           |       |       | 3,5%  | 3,5%  | 53,5% | 21,4% | 17,8% |
| BECKEDORF und SONNABEND(1954)             |       |       |       | 6,0%  | 52,0% | 28,0% | 14,0% |
| OBWEGESER und TSCHAMER (1957)             |       | 0,8%  | 2,7%  | 10,4% | 55,7% | 24,4% | 5,7%  |
| REICHENBACH(1959)                         |       |       | 0,9%  | 5,8%  | 59,6% | 24,7% | 7,2%  |
| SCHUCHARDT und Mitarbeiter(1964)          |       | 0,6%  | 2,0%  | 5,5%  | 55,9% | 26,9% | 8,2%  |

Wie aus den statistischen Untersuchungen zu ersehen ist, muß bei der Extraktion des ersten Molaren am häufigsten mit einer Perforation der Kieferhöhle gerechnet werden. Dies erklärt sich aus der Tatsache, daß der erste Molar im besonderen Maße an Karies und apikalen Prozessen erkrankt.

Auch durch Unachtsamkeit oder durch Anwendung un zweckmäßiger Instrumente - BEIN'scher Hebel usw. - in der Hand von Ungeübten kann diese Komplikation eintreten. Die zufällige Eröffnung der Kieferhöhle kann außerdem eine Folge fester knöcherner Verwachsungen zwischen Zahnwurzel und Alveolenfundus sein, da das mit dem Zahn verbackene Knochenstück bei der Extraktion meist mit herausgerissen wird; die Schleimhautauskleidung des Antrums geht hierbei mit. Bei der Entfernung oberer Weisheitszähne kommt es nicht selten zur Absprengung des ganzen Tuber mit breiter Eröffnung der Kieferhöhle. Dieses Mißgeschick kann eintreten, wenn die Wurzeln des zu extrahierenden Zahnes stark divergieren oder gar Hyperzementosen oder Ankylosen zum Zahnfach aufweisen und auf der anderen Seite die Knochenwände nur sehr dünn sind (SCHÖNBERGER).

Zwangsläufig erhebt sich die Frage, ob man derartige Zwischenfälle vermeiden kann oder welche prophylaktischen Maßnahmen ergriffen werden können. Trotz Beachtung der anatomischen Verhältnisse können auch bei einwandfreier Extraktions- und Operativ- onstechnik derartige Vorfälle nicht ganz ausgeschlossen werden.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, auf Grund der Anamnese und durch entsprechende diagnostische Maßnahmen, einen Hinweis auf etwaige Komplikationen zu erhalten. In solchen Fällen wäre eine Komplikation zu vermeiden, wenn der Zahnarzt sich zu einer chirurgischen Zahnentfernung entschließen würde. SZABÓ spricht von einer „präventiven Freilegung“.

## 2. Defekte nach Zystenoperationen

---

Dentogene Zysten sind infolge immer stärker werdender Druckatrophie in der Lage, die trennende Knochenschicht zum Schwinden zu bringen, so daß Epithel auf Epithel liegt. Größere Zysten, die nach PARTSCH I operiert und zur Nebenhöhle der Mundhöhle gemacht wurden, können als unangenehme Komplikation eine Kommunikation zur Kieferhöhle verursachen. Dabei reißt nachträglich die häufig nur häutige Trennungswand ein. Die Begrenzung zur Kieferhöhle ist in diesen Fällen so dünn, daß sie bereits beim Schnauben der Nase oder beim ungeschickten Tamponieren der Zystenhöhle aufgerissen wird.

## 3. Defekte nach Wurzelspitzenresektionen

---

Kieferhöhlenperforationen können auch bei Wurzelspitzenresektionen an Seitenzähnen auftreten. Dies ist leicht verständlich, da ja immer pathologische Knochenveränderungen vorhanden sind. Solche Perforationen bis zu Erbsengröße sind bedeutungslos und erfordern keine besonderen Maßnahmen, vorausgesetzt, daß nicht Granulationen oder Fremdkörper in die Kieferhöhle eingebracht wurden (SCHÖNBERGER). Bei exakt ausgeführter Operation sind die Heilungsaussichten günstig, wenn man die Schnittführung richtig gewählt hat, nämlich so, daß die Naht auf den intakten Knochen und nicht auf die Resektionshöhle zu liegen kommt.

## 4. Defekte nach Radikaloperation der Kieferhöhle

---

Eine Nahtdehiszenz nach einer Radikaloperation der Kieferhöhle kann zu einer Dauerverbindung zwischen Mund - und Kieferhöhle führen. Bei einer typischen CALDWELL - LUC Operation mit Schnittführung in der Umschlagfalte ist eine solche Komplikation jedoch selten, da sich die Wundränder gerade in diesem Gebiet dicht aneinander legen. Möglich ist sie dann, wenn die Schnittführung atypisch auf der Höhe des Alveolarkammes gewählt werden muß, wie es bei einer Kombination zahnärztlich - chirurgischer

Eingriffe (operative Entfernung von Wurzeln, Zysten u.a.) mit der Radikaloperation notwendig ist. Die Entstehung der Perforation wird dadurch begünstigt, daß Knochensubstanz verloren ging und im Bereich der Naht die knöchernde Unterlage fehlt. Diese auftretenden „Kieferhöhlenfisteln“ (WASSMUND) lassen sich sehr schwer durch konservative Maßnahmen, wie zum Beispiel Ätzen und Kauterisieren, verschließen und müssen oft durch eine erneute Plastik verschlossen werden.

Im Zusammenhang mit Kieferhöhlenoperationen sind einige früher angewandte Operationsmethoden nach COWPER, LAUTENSCHLAGER, DESAULT - KÜSTER zu nennen, die absichtlich eine Verbindung zwischen Kieferhöhle und Mundhöhle herstellten, um Spülungen vornehmen zu können. Die Mund - Antrum - Verbindung sollte bis zur völligen Ausheilung der Kieferhöhle offen gehalten werden, was jedoch kaum zu erwarten war.

#### 5. Defekte nach Entfernung bös - und gutartiger Tumore

---

Die chirurgische Entfernung bösartiger Tumore des Oberkiefers führt in der Regel zur breiten Eröffnung der Kiefer - und Nasenhöhle, da zu deren Behandlung eine partielle beziehungsweise totale Oberkieferresektion notwendig ist. Auch bei der Operation gutartiger Geschwülste im Gebiet des Alveolarfortsatzes und des Oberkiefers wird es nur in wenigen Fällen möglich sein, die Kieferhöhle zu schonen. Häufig hat bereits eine Epulis zur weitgehenden Zerstörung des Alveolarfortsatzes geführt, so daß bei der Abtragung eine mehr oder weniger große Perforation der Kieferhöhle die Folge ist. Der Verschuß solcher Defekte ist häufig ziemlich schwierig, weil gleichzeitig mit dem Granulationstumor die deckende Schleimhaut entfernt wurde und somit ausgedehnte Lappenbildungen notwendig sein können (SCHÖNBERGER). Bei Malignomen wird im allgemeinen der längeren Offenhaltung der Vorzug gegeben, da mögliche Rezidive auf diese Weise leichter erkannt werden. In diesem Fall übernimmt nach der Operation zunächst die eingesetzte Resektionsprothese den Verschuß. Ist die Rezidivgefahr nach etwa fünf Jahren ausgeschaltet beziehungsweise geringer geworden, so kann die plastische Deckung versucht werden.

#### 6. Defekte nach Schußverletzungen

---

In Kriegszeiten stellen die Schußverletzungen das Hauptkontingent der Oberkiefergaumendefekte dar. Es dominieren die schrä-

gen und queren Durchschüsse durch den Gesichtsschädel. FROHLICH konnte unter 141 Defekten in 56 % der Fälle einen queren das heißt transversalen Schußkanal feststellen. Diese Verletzung des Gesichtsschädels verläuft meistens nicht tödlich. Ein schräger Durchschuß wurde in 26 % der Fälle beobachtet. Dagegen verlaufen die sagittalen und vertikalen Schußdefekte meistens tödlich, da sie Verletzungen des Hirn - und Halsmarkes mit sich bringen.

Daneben können auch Traumen anderer Art Eröffnungen der Kieferhöhle hervorrufen zum Beispiel die sogenannten Pfählungsverletzungen. Sie entstehen bei Stürzen, wenn bei geöffnetem Mund Fremdkörper zum Beispiel Skistöcke oder Werkzeugstiele durch das Gaumendach in die Kieferhöhle dringen. Auch Oberkieferfrakturen können eine traumatische Eröffnung bedingen. Es kann dabei ein ganzer Zahn in das Antrum verlagert werden. Bei auf den Alveolarfortsatz beschränkten Frakturen kann es ebenfalls zur Eröffnung des Sinus maxillaris kommen, ebenso bei mit Weichteilverletzung komplizierten Impressionsfrakturen seiner fazialen Wand (SZABO).

#### 7. Defekte nach spezifischen und unspezifischen Entzündungen

---

Zuletzt wären noch Mund-Antrum-Verbindungen zu nennen, die durch spezifische und unspezifische Erkrankungen hervorgerufen werden. In der Literatur wurden Fälle beschrieben, bei denen infolge einer Osteomyelitis der Kieferhöhlenboden durch Nekrose und Sequesterbildung zerstört wurde (FRÖHLICH).

Seltener dagegen wurden Fälle beobachtet, bei denen durch Tuberkulose oder Lues der Alveolarfortsatz zerstört und das Antrum eröffnet wurde.

### III. Folgen bei Bestehenbleiben einer Kommunikation.

---

In einem Großteil der Fälle stellt die Eröffnung noch keine echte Komplikation dar, wie dies Untersuchungen von BECKEDORF und SONNABEND eindeutig festgestellt haben. Nur eine bleibende Fistelbildung stellte sich bei über 1000 Extraktionen ein, während alle übrigen Fälle zur Spontanheilung kamen. Nach WASSMUND kann in der ersten Woche das heißt bei frisch entstandener Perforation noch in 20 - 25 % der Fälle auf einen spontanen Verschluss gehofft werden. Nach zwei Wochen ist mit einer Heilung nur noch in 3 % der Fälle zu rechnen. Die Spontanheilung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zunächst muß die Kieferhöhlenschleimhaut völlig entzündungsfrei vorliegen. Nicht ohne Bedeutung ist auch die Tatsache, ob bei der Extraktion die Antrumschleimhaut mit eingerissen ist, oder es fehlt nur die knöchernde Abgrenzung zum Sinus maxillaris, dessen Schleimhaut aber intakt geblieben ist. Nach BECKEDORF und SONNABEND scheint letzteres in einem erheblichen Prozentsatz der Fälle zu sein. Weiterhin besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Breite der Perforationsöffnung und Zahnalveolenlänge. Ausgesprochen ungünstige Abheilungsvorgänge sind zu erwarten, wenn die Kommunikation breiter als 4 mm ist und die Alveolenlänge unter 5 mm beträgt (SCHUCHARDT, FRÖHLICH). Vor allen Dingen darf die Bildung eines intakten Blutkoagulums nicht gestört werden. Der Zustand des Zahnfaches beziehungsweise seiner nächsten Umgebung spielt eine wesentliche Rolle.

Bei Bestehenbleiben einer Mund - Antrum - Verbindung kann bei gleichzeitig vorhandener apikalen Ostitis eine Infektion der Kieferhöhle im Sinne einer Infectio per continuitatem erfolgen, jedoch ist auch eine Infektion von der Mundhöhle her möglich. Wie aus Untersuchungen von WASSMUND hervorgeht, ist die Kieferhöhle nach drei Tagen in 50 %, nach zwei Wochen in 90 % der Fälle als infiziert zu betrachten, wobei es je nach der Virulenz der Keime zu einer akuten oder primär chronischen Entzündung der Kieferhöhlenschleimhaut kommen kann. Da im Laufe von acht Tagen nach SZABO die Mund - Antrum - Verbindung epithelisiert ist, verbleibt die sogenannte „Mundantrumfistel“, aus der Sekret oder Eiter abfließt. Die Infektionsgefahr besteht erst recht dann, wenn die Radix eines gangränösen Zahnes in das Antrum imprimiert wurde. -

Wenn auch nach Ansicht von PICHLER, TRAUNER, FRÖHLICH und anderen die gesunde Kieferhöhlenschleimhaut nicht sehr empfindlich gegen Infekte ist, so beantwortet die normale sehr dünne Schleimhaut eine entzündliche Reizung mit mächtiger Anschwellung und Odembildung. Sie braucht nicht generell zu erfolgen, sondern kann auf einen Teilbezirk lokalisiert sein. Nach WASSMUND tritt eine Sinusitis maxillaris als seröse, schleimig-eitrige, eitrige und jauchige Entzündung auf. Je nach der Erscheinungsform und Symptomatologie unterscheidet man zwischen einer akuten und chronischen Sinusitis.

#### 1. Sinusitis maxillaris acuta

---

Bei der akuten Entzündung der Kieferhöhle schwillt die zarte Schleimhaut an und erreicht ein Vielfaches ihrer normalen Dicke. In kurzer Folge wird sie zellig infiltriert, polypös verändert und in Granulationsgewebe umgewandelt. Die Symptome sind meistens unbestimmte Schmerzen im Oberkiefer, die gegen den inneren Augenrand und gegen die Schläfe ausstrahlen und häufig in die Zähne projiziert werden, so daß sie den Erscheinungen einer Fulpitis täuschend ähneln. Daneben können einzelne Zähne klopfempfindlich sein und täuschen eine Periodontitis apicalis vor. Es wird eine leichte bis starke Temperaturerhöhung gemessen, und die Patienten klagen über Abgeschlagenheit, Arbeitsunlust, Appetitlosigkeit und ähnliche unbestimmte Beschwerden. Bei der Untersuchung läßt sich häufig Schleim oder Eiter in der Nase nachweisen, der foetid ist. Die Spülflüssigkeit ist oft getrübt. Druckschmerz besteht in der Fossa canina und im Nasenaugenwinkel. Die Durchleuchtung (Diaphanoskopie) und das Röntgenbild der Nebenhöhlen zeigen eine mehr oder weniger starke Verschattung. Besteht Abflußbehinderung, dann liegt ein Antrumempyem vor. Die Eiterstauung führt zu sehr heftigen Schmerzen, eventuell zu hohen Temperaturen und Schüttelfrösten (WASSMUND). Die Symptome der Sinusitis bestehen hier im verstärkten Maße. Im Röntgenbild zeigt sich in diesem Falle ein Flüssigkeitsspiegel.

#### 2. Sinusitis maxillaris chronica

---

Die chronische Entzündung der Kieferhöhle entwickelt sich entweder im Anschluß an das akute Stadium oder ist primär chronisch. Meist ist die Entzündung auf die ganze Kieferhöhlenschleimhaut ausgedehnt. Sie ist mehrere Millimeter dick. Durch Flüssig -

keitsstauung und Bindegewebshypertrophie in umschriebenen Teilen der Schleimhaut entstehen dabei häufig Schleimhautpolypen, die die ganze Höhle ausfüllen können. Es fehlen oft Schmerz und Temperatursteigerung, und nur die eitrige Sekretion bei Horizontallage und beim Schnauben sind das einzige subjektive Symptom. Durch Schwellung der Nasenschleimhaut besteht häufig das Gefühl der verstopften Nase. Druckempfindlichkeit in der Umgebung der Kieferhöhle kann vorkommen. Deutlich Auskunft gibt wiederum das Röntgenbild.

#### IV. Maßnahmen des Zahnarztes bei Eröffnung der Kieferhöhle

---

Wie verhält sich nun der Zahnarzt bei Eröffnung einer Kieferhöhle oder bei Versenkung einer Wurzel ins Antrum?

Richtig verhält sich der Zahnarzt, der den Patienten über das Mißgeschick aufklärt und sofort die richtigen Maßnahmen einleitet, wenn er sich vor Haftpflichtansprüchen schützen will. - Als diagnostische Hilfsmittel kommen der Nasenblaseneffekt, das Backenaufblasen, das Sondieren und das Röntgenbild in Frage. Beim Nasenblasversuch läßt man den Patienten bei zugehaltener Nase Luft in die Nase pressen. An der Perforationsstelle ist der Durchtritt von Luft erkennbar. Man hört meistens ein feines Pfeifen oder sieht Luftblasen aufsteigen. Nach SONNABEND und BECKEDORF ist der Nasenblasversuch nicht immer völlig zuverlässig und kann zur Fehldiagnose führen. Es haben sich Gewebsteile, Granulationen oder ein Blutkoagulum vor die Perforationsstelle gelegt und täuschen eine geschlossene Alveole vor. Der Versuch ist auch umkehrbar, wobei der Patient den Mund zuhält und die Backen aufbläst. Bei Vorliegen einer Perforation wird die Luft durch die Nase entweichen. Ein Aufblasen der Wangen ist dadurch weitgehend eingeschränkt.

Klarheit erhält man durch Sondierung der Alveole mit einer stumpfen Knopfsonde. Über das Sondieren sind die Autoren verschiedener Meinung. WASSMUND warnt vor einer Sondierung der Alveole, da einmal Keime in die Kieferhöhle getragen werden, zum anderen hierbei erst die Schleimhaut durchstoßen wird. Auch BETHMANN vertritt die gleiche Ansicht und fordert auf, das Sondieren möglichst zu unterlassen. HARNISCH hat gegen ein Abtasten mit einer stumpfen Sonde keine Einwände. Die Einschleppung einer Infektion kann heute mit Penicillin beherrscht werden. Ebenso ist das Durchstoßen der Schleimhaut nicht mehr so tragisch, da man hier sowieso eine Plastik aus prophylaktischen Gründen anstreben würde.

Die Röntgenaufnahme bietet nach Ansicht von SCHÖNBERGER vielfach keinen sicheren Anhaltspunkt dafür, daß eine oro - antrale Kommunikation besteht: „Einmal kann das dadurch bedingt sein, daß kleine Substanzverluste von der umgebenden schattendichten Materie einfach überstrahlt werden, und zum anderen dürfen wir nicht vergessen, daß röntgenologisch bei der üblichen Halbwinkeltechnik das, was vielfach als Antrumboden bezeichnet wird, ja in Wirklich-

keit nicht die untere, sondern die latero - basale Begrenzung der Kieferhöhle darstellt. Eine Unterbrechung dieser richtiger als Sinuslinie bezeichneten Verschattung, die dann allerdings für das Vorliegen einer Perforation beweisend ist, werden wir also nur erhalten, wenn der Knochendefekt bis an die laterale Kieferhöhlen - wand heranreicht, und das sind natürlich wieder Verhältnisse, wie wir sie meist bei großen Perforationen vorfinden, die klinisch ohnehin zu übersehen sind".

Auch HIELSCHER hält Irrtümer bei der Interpretation für denkbar: „Die Unterbrechung der latero - basalen Antrumlinie stellt den Befund außer Zweifel". Jedoch darf eine kontinuierliche Abzeichnung des Antrumbodens nicht im entgegengesetzten Sinne bewertet werden, weil eine Perforation vorliegen kann, ohne röntgenologisch sichtbar zu werden. Nach MATHIS ist die Röntgenuntersuchung als eine Bestätigung der im klinischen Untersuchungsgang gewonnenen Anhaltspunkte zu bewerten. Die Röntgenaufnahme gibt aber Aufschluß über den Luftgehalt der Kieferhöhle. Das lufthaltige Antrum ist im höheren Maße strahlendurchlässig als das von Exsudat oder Schleimhautschwellungen angefüllte Antrum.

Was ist nun, wenn die Diagnose „Antrumperforation" feststeht, zu tun?

Bei eröffneter Kieferhöhle hängen die therapeutischen Maßnahmen im wesentlichen ab

1. vom Zustand der Kieferhöhle
2. von der Größe des Defektes
3. von der Höhe der Alveole.

Ist die Kieferhöhlenschleimhaut entzündlich verändert, so erübrigen sich jegliche Schließungsversuche. Klinisch ist dies durch Abfluß von Sekret oder Pus erkennbar. In diesem Fall steht die Behandlung der Sinusitis im Vordergrund, das heißt die Kieferhöhle muß gespült, später eventuell nach CALDWELL - LUC operiert und die Perforation plastisch gedeckt werden.

Ist die Perforation klein und sind günstige anatomische Relationen von Höhe und Breite der Alveole vorhanden, so kann nach WASSMUND, SCHUCHARDT und Mitarbeiter ein Spontanverschluß erwartet werden. Notwendig ist natürlich die tägliche Kontrolle der Extraktionswunde. Dies ermöglicht die frühzeitige Erkennung einer Wundheilungsstörung und damit die rechtzeitige chirurgische Intervention. KIRSTEN empfiehlt eine Annäherung der Wundränder durch Naht. Von einer „Stabilisierung des Blutkoagulums" rät er ab. Voll-

kommen ablehnend verhält er sich wie auch die meisten Autoren gegenüber einer Tamponade. Ein Tampon hat zweierlei Nachteile: erstens ist es möglich, daß der Tampon in die Kieferhöhle hineinschlüpft und damit zu einem Fremdkörper in der Kieferhöhle wird, zum anderen verhindert er die Bildung eines Blutkoagulums in der Alveole. Außerdem wirkt jeder Tampon wie ein Docht für Bakterien, die somit sehr leicht in die Kieferhöhle gelangen können.

Auch HARNISCH hält die Versorgung der Alveole mit einem Gelinwürfel für unzweckmäßig ebenso das lose Einlegen eines Gazestreifens, der mit einer Achterligatur an den Nachbarzähnen befestigt ist. Er gibt dem sofortigen Nahtverschluß der Schleimhaut mit plastischer Deckung der Perforation den Vorzug. Dabei wird in der Regel vor der Nahtlegung Penicillin (400 000 E Depot Penicillin) in die Kieferhöhle instilliert, um die Heilung zu begünstigen. ESCHLER und SCHINDLER gebrauchen ein Silberblech, das entsprechend der Alveolenöffnung zugeschnitten und etwas gebörtelt wird, damit es beidseitig zwischen Schleimhaut und Knochen eingeschoben werden kann. Fixation geschieht durch Naht. Ungestört kann sich unter dem Blech das Blutkoagulum bilden, durch dessen Organisation die Perforation zur Abheilung kommt. Nach vierzehn Tagen wird es entfernt.

Bei Vorliegen kleiner Perforationen schützt BETHMANN das entstehende Blutkoagulum für einige Tage gegen Speisen und sonstige Traumen, indem er einen großen Tupfer auf die Wunde legt und fixiert. Er wendet sich gegen jedes unnötige Spülen, Tamponieren, Einblasen von Jodoform oder Einbringen von anderen Substanzen, welche die Kieferhöhlenschleimhaut reizen. Bei größerer Kommunikation zur Kieferhöhle nimmt er eine sofortige plastische Deckung vor.

BEILHARZ fordert: „Am besten ist's, man verhält sich so, als hätte man die Perforation gar nicht bemerkt“. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß alles geschehen ist, „was einen guten Heilverlauf einer Wunde gewährleistet“. Dazu gehört ein Injektionsmittel mit vorsichtiger Dosierung von vasokonstriktorisches Zusätzen, die eventuell eine Blutleere bewirken könnten, Säuberung der Alveole von Knochensplintern und Fremdkörpern und Schutz des Koagulums durch sterilen Tupfer, auf den man den Patienten ein bis zwei Stunden beißen läßt.

SCHRODER und SCHWENZER lassen bei kleinen Perforationen die Alveole vollbluten, die Wundränder werden durch Situationsnaht

einander genähert und ein „supraalveolärer“ Schutzverband wird aus Gaze und Palavit angelegt, der mit Hilfe einer Achterligatur an den Nachbarzähnen fixiert wird und acht bis zehn Tage liegen bleibt. Bei größeren Perforationen wird eine Sofortplastik empfohlen.

SCHÖNBERGER hält selbst das oberflächliche Tamponieren mit Gaze oder das Abdecken mit einer Silberplatte für unzweckmäßig, wenn nicht gar für einen Kunstfehler. Nach seiner Meinung wird die Epithelisierung der Wunde durch solche Maßnahmen verzögert und bei der Entfernung solcher Fremdkörper kann das sich gerade organisierende Blutkoagulum wieder herausgerissen werden.

FRÖHLICH gibt folgende Richtlinien für die weitere Behandlung an:

1. Bei einer kleinen, gerade mit einer dünnen Silbersonde durchgängigen Perforation zur Kieferhöhle kann stets abgewartet werden.
2. Bei mittleren Defekten zur Kieferhöhle, die bereits für einen kleinen Löffel von 0,4 cm Stärke passierbar sind, soll ein plastischer Verschluss angestrebt werden.
3. Eine Plastik ist in jedem Falle zu fordern, wenn Teile des Alveolarfortsatzes fehlen oder die Kieferhöhlenschleimhaut frei liegt.

Häufig kommt es nach einer Antrumperforation zur Bildung sogenannter Haarfisteln, die oft weder vom Patienten noch vom Zahnarzt bemerkt werden. Hier kann der Versuch unternommen werden, durch Atzung oder Kauterisation einen spontanen Verschluss zu erzielen. Als Ätzmittel gelangen zur Anwendung: Antiform, Trichlor-essigsäure, Höllenstein, Kantharidentinktur und andere. Von FRÖHLICH wird jede konservative Behandlung als unwirksam abgelehnt.

Wurde eine Wurzel in die Kieferhöhle gestoßen, so ist ihre Entfernung die Voraussetzung für jegliche weitere Maßnahmen, da anderenfalls mit Sicherheit eine Infektion der Kieferhöhle und eine Mundantrumfistel resultieren. Der Grund für das Entstehen der Schleimhautentzündung liegt einmal in der Perforation, durch welche Mundkeime einwandern, weiter in dem Reiz des Fremdkörpers und endlich in dem Infekt, der aus den gangränösen Massen des Wurzelkanals auf die Mukosa überwandert. Stets wird ein kieferchirurgischer Eingriff notwendig sein. Beobachtungen, daß solche Wurzeln ausgeschnaubt worden sind, sind seltene Einzelfälle. Allerdings kommt es vor, daß Wurzeln mitunter jahrelang, ohne pathologische

Erscheinungen auszulösen, liegen bleiben (WASSMUND, KILLEY und KAY). Es empfiehlt sich immer eine oder mehrere Röntgenaufnahmen in verschiedenen Richtungen zu machen, um eine möglichst genaue Lokalisation der Wurzel festzustellen.

WASSMUND wie auch PARTSCH, WILLIGER, KRANZ, STEINBERG raten, die Wurzel durch die Fossa canina zu entfernen, deren breite Eröffnung einen direkten Einblick und auch ein Abtasten der Höhle gestattet. Ist die Schleimhaut noch unverändert, so soll sie auf jeden Fall belassen werden, sonst ist eine Revision der Kieferhöhle angebracht. Versuche mit kleinen Löffeln, Häkchen oder Drahtschlingen die Wurzel durch die Alveole zu entfernen, haben wenig Aussicht auf Erfolg. LOOS und andere Autoren empfehlen, die Alveole mit Fräsen oder anderen Instrumenten reichlich zu erweitern. LINDENBAUM rät, das Zahnfleisch durch Randschnitt hochzuklappen und die Außenwand der Alveole bis zur Kieferhöhle abzutragen. WASSMUND lehnt beide Methoden ab, weil einmal die Übersicht schlecht ist, zum anderen ein zu großer Defekt geschaffen wird, dessen plastische Deckung notwendig ist. SZABO versucht bei genügend breiter Perforation, die Wurzel mit einer Saugpumpe zu aspirieren. IMMENKAMP lehnt den Versuch ab, Wurzeln durch Spülungen oder Tamponade aus der Kieferhöhle zu entfernen. Auch er rät zum chirurgischen Vorgehen.

## V. Operationsmethoden zur plastischen Deckung erworbener Mund - Antrum - Verbindungen

---

Zunächst sind einige allgemeingültige Dinge über die Lappenplastik zu sagen. FRÖHLICH teilte 1948, einer Veröffentlichung von ESSER aus dem Jahre 1917 folgend, die Lappenplastiken im Bereich der Mundhöhle nicht entsprechend ihrer anatomisch-topographischen Lage ein, sondern berücksichtigte sie vielmehr nach der Vaskularisation in ihrer „biologischen Wertigkeit“.

Als Lappen erster biologischer Wertigkeit sind solche zu verstehen, die ein größeres zu- und abführendes Gefäß beinhalten. Es sind die sogenannten Arterienlappen. Die Kreislauffunktion wird in ihnen bei der plastischen Verwendung in nicht nennenswerter Weise gestört. Ein typischer Arterienlappen für die Defektplastik in der Mundhöhle ist der Gaumenlappen, der in seiner ganzen Ausdehnung dem Hauptstamm der Arteria palatina folgt.

FRÖHLICH unterscheidet einen „Sagittalpalatinallappen“ und einen „Transversalpalatinallappen“. Solche Lappen ertragen stärkste Drehungen, ohne daß sie vorher durch besondere Voroperationen vorbereitet werden müssen. In die Gruppe zweiter biologischer Wertigkeit fallen Materialentnahmen, die aus der näheren Umgebung des Defektes genommen werden. Ihnen fehlt aber ein größeres zentrales Gefäß.

Als bekannte Beispiele sind hier die in der Wange gestielten Zahnfleischlappen und die kurzen Stiel- oder Brückenlappen aus Wangen- oder Lippen Schleimhaut zu nennen. Das zugeordnete Gefäßsystem unterliegt in ihnen bereits einem mehr oder weniger starken Umbau. Bei diesen Lappen ist die Ernährung das heißt der Blutaustausch nur über kleinere Gefäße in Richtung der Basis möglich, da nach ihrer Abpräparation an den zwei beziehungsweise drei übrigen Seiten die Gefäßverbindungen unterbrochen sind. Aus diesem Grunde darf der Stiel ein gewisses Maß der Breite und der Lappen ein gewisses Maß der Dicke nicht unterschreiten, sonst ist die Ernährung gefährdet. Die Länge darf nicht mehr als das Zweifache der Breite betragen.

Die Lappen dritter biologischer Wertigkeit erfordern eine völlige Umbildung des Gefäßsystems. Sie müssen teilweise durch vorherige Umschneidungen, also im zweizeitigen Verfahren, gewonnen

werden, die eine Umstellung des Kreislaufes bewirken. Als Beispiele gelten die queren oder schrägen atypischen Brückenlappen und die Umklapplappen des Gaumens. Als vierte Gruppe ist der Vollständigkeit halber die Verwendung von defektferner Hauttransplantation (Rollappen) zu erwähnen.

WASSMUND unterscheidet Randlappen, Stiellappen und Brückenlappen. Der einfache Lappen ist der Randlappen, dessen Basis am Rande des Defektes liegt und zum Defekt hin umgeklappt wird. Die Drehung über die Kante beträgt  $180^{\circ}$ , und es werden gleichzeitig dabei die Seiten vertauscht. Diese Art der Lappenbildung ist immer dann möglich, wenn die orale Schleimhaut mit der nasalen am Rande des Defektes innig verwachsen ist, also sie ist bei der frischen Perforation kontraindiziert. Der Stiellappen gehört zu der anderen Art der Lappenbildung. Er ist stets länger als breit und kann bis zu  $90^{\circ}$  um seine Basis gedreht werden. Befindet sich in dem Lappen ein ernährendes Hauptgefäß wie zum Beispiel die Arteria palatina, so ist eine Drehung bis zu  $150^{\circ}$  möglich. Die Brückenlappen müssen stets länger als breit sein. Die beiden langen Kanten werden jeweils abgelöst, und die beiden kurzen bilden immer die Basis des Lappens. Der Lappen kann deshalb nur seitlich verschoben werden. Die Verschiebungsmöglichkeit ist in der Mitte am größten. Außer - dem unterscheidet WASSMUND grundsätzlich zwei Arten von plastischen Verfahren: die einfache Deckung und die Doppeldeckung.

Bei der einfachen Deckung wird der Defekt mit einem Lappen nur in einer Schicht gedeckt. Der Lappen besitzt eine Wundfläche und eine Epithelschicht. Die Wundschicht ist meistens nasal gelegen, kann aber auch bei der Umklapplastik oral liegen. Auf der Wundfläche bilden sich Granulationen, die sich in fibröses Bindegewebe umwandeln und eine Verkürzung des Lappens hervorrufen. Die Verkürzung hört in dem Moment auf, wenn von der Umgebung Epithelzellen eingewandert sind. In der Gefahr der Verkürzung und der Infektion liegt der Nachteil der einfachen Lappendeckung. Ist nun der Lappen nicht mit den anderen Wundrändern verwachsen, bevor die Vernarbung einsetzt, so entstehen die sogenannten Randfisteln. Deshalb soll der gebildete Lappen möglichst groß sein, damit die Ränder den Defekt weit überragen (mindestens 0,5 cm).

Die zweite Art der Plastik ist die Doppeldeckung mit zwei Lappen in zwei Schichten, von denen das eine Epithel zur Nase, das andere Epithel zum Mund hinweist. Diese Doppeldeckung wird so erreicht, daß ein Randlappen gebildet und umgeklappt wird (nasale

Seite) und ein Stiellappen daraufgelegt wird (orale Seite). Die Wundflächen liegen nun aufeinander und die Epithelien verhindern eine Verkürzung des Lappens. „Die Doppeldeckung ist das Ideal der Defektplastik“, sagt WASSMUND. Zu dieser Plastik muß jedoch genügend Material vorhanden sein. Auch müssen die Perforationsstellen wegen der Umklappung vernarbt sein. Sie ist also bei Schleimhautmangel, großen Knochendefekten und frischen Perforationen nicht möglich.

Der Erfolg einer Lappenplastik ist primär von einer ausreichenden Durchblutung und Ernährung des Lappens abhängig. Wird er nekrotisch, so muß die Plastik mißlingen. Die Ursache der Nekrose ist stets in einer zu weitgehenden Verletzung das heißt Ausschaltung der den Lappen versorgenden Gefäße zu suchen (FRÖHLICH). Weiterhin ist die Erfolgssicherheit der Plastik in Frage gestellt, wenn eine zu große Spannung vorhanden ist, die sich weniger an der Lappenbasis als an der Lappenspitze verhängnisvoll auswirkt. AXHAUSEN rät: „Man mache es sich zum Gesetz, daß der verlagerte Lappen zwanglos und locker im Defekt liegen muß“.

Ebenso wirkt sich der Druck aus, besonders auf die Lappenspitze, wo die Durchblutung im allgemeinen schon schlechter ist. Dies kann der Fall sein, wenn man bei Plastiken am Gaumen eine Deckplatte anlegt. Bei Nichtbeachtung dieser Forderungen ist mit einer teilweisen oder völligen Lappennekrose zu rechnen, zumindest aber muß eine Nahtdehiszenz in Kauf genommen werden.

Von einigen Autoren wird wegen der Möglichkeit einer Nachblutung beziehungsweise der Gefahr von trophischen Störungen vor der Anwendung stark adrenalinhaltiger Lokalanästhetika gewarnt. Einerseits ist zwar während des Eingriffs eine gute Übersicht des Operationsfeldes gegeben, aber die später einsetzende reaktive Hyperämie kann erhebliche Nachblutungen zur Folge haben. Andererseits können durch zu starken Zusatz gefäßkontrahierender Substanzen zur Anästhesielösung Thrombosierungen der kleinsten Gefäße eintreten, so daß die Lappenernährung schon hierdurch in Frage gestellt wird. Oder es entsteht ein Hämatom, das zur Nekrose des Lappens führen kann.

Für den Erfolg einer Plastik ist auch das Nahtmaterial nicht ganz unwesentlich. Seide und Zwirn haben den Nachteil, daß sie in der Mundhöhle quellen und die Infektion des Stichkanals fördern. LINDENBAUM und ROSENTHAL benutzen Roßhaar, das diesen Nachteil nicht haben soll. GANZER und FRÖHLICH empfehlen bei allen Opera-

tionen nichtrostenden extra weichen V 2 A - Stahldraht in der Stärke von 0,1 bis 0,15 mm mit bestem Erfolg. Das Material ist völlig reaktionslos und kann länger liegen bleiben als Seiden- oder Zwirnnähte.

Wie man eine Lappennekrose und damit den Mißerfolg einer Plastik vermeiden kann, sei in folgenden Punkten noch einmal zusammengefaßt (nach WASSMUND):

1. Die Breite muß zwei Drittel ihrer Länge betragen.
2. Der Lappen muß genügend dick sein.
3. In der Umschlagfalte und Wange muß er mindestens 4 mm dick sein.
4. Die Basis muß blutreich und in dicker Wangenschicht sein.
5. Keine Narbenfelder in den Lappen einbeziehen, da der Kapillarkreislauf in ihnen ungenügend ist.
6. Den Lappen nicht quetschen, trocken werden lassen und zerren.
7. Der Hauptlappen muß auch bei der Doppeldeckung größer sein als der Defekt.
8. Kein Zug oder Spannung darf vorhanden sein.
9. Durch eine Deckplatte darf kein hoher Druck ausgeübt werden.

Voraussetzung für den plastischen Verschuß einer akzidentellen Kieferhöhlenkommunikation beziehungsweise permanenten Fistel ist der einwandfreie Zustand der Kieferhöhlenschleimhaut. Anhaltspunkte dafür ergibt der klinische Befund. Entleert sich durch die Alveole eitriges Sekret oder aber bernsteinfarbene, silbrig-schimmernde Flüssigkeit, so handelt es sich um ein latent un bemerkt bestehendes Antrumempyem oder eine infizierte beziehungsweise nicht infizierte Zyste. Normalerweise kann man bei akuten Perforationen der Kieferhöhle, sofern kein Anhaltspunkt für einen versenkten Wurzelrest besteht und keinerlei Flüssigkeit sich aus der Wunde entleert, mit einer gesunden Kieferhöhlenschleimhaut rechnen. Bei jedem längeren Bestehen einer Mund-Antrum-Verbindung muß mit einer Kieferhöhlenentzündung gerechnet werden.

Die Operationsmethoden sind nicht für alle Fälle gleich, sondern sie richten sich nach den anatomischen Verhältnissen. Es muß sorgfältig überlegt werden, welches Verfahren die größten Aussichten auf Erfolg bietet und Störungen in der Heilung nicht erwarten läßt. Auch die richtige Wahl des Zeitpunktes und die Technik ist für jede Operation besonders wichtig. FRÖHLICH, WASSMUND und andere fordern im Interesse der Gesunderhaltung der eröffneten

Kieferhöhle einen möglichst baldigen Verschluß. Nach einer Statistik von WASSMUND über den Zusammenhang zwischen Eröffnung und Erkrankung der Kieferhöhle müßte der Schluß gezogen werden, daß nach Ablauf von zwei Wochen mit dem plastischen Verschluß in jedem Fall die Revision der Kieferhöhle zu verbinden ist (FRÖHLICH). FRÖHLICH rät „im Zweifelsfall ist es besser, einmal zu oft die Kieferhöhle zu revidieren als einen glatten Mißerfolg eintreten zu sehen“. Auch BOECK ist der Ansicht „in Anbetracht der hohen Erkrankungsziffer der Kieferhöhle in jedem Fall die probatorische Eröffnung und Revision der Kieferhöhle bei der Plastik vorzunehmen“. Aber FRÖHLICH will dieser Forderung nicht uneingeschränkt beipflichten. Nach AXHAUSEN muß eine brauchbare Operationsmethode

- a. in allen Fällen bei einer unteren Mund-Antrum-Verbindung anwendbar sein
- b. bei richtiger technischer Ausführung den Erfolg versprechen
- c. die Opferung funktionell wichtiger Teile wie Alveolarfortsatz und Zähne vermeiden lassen und letztlich
- d. keine offenen Wundflächen zurücklassen.

Zur operativen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen stehen eine große Anzahl von Methoden zur Verfügung, die im folgenden Abschnitt zu beschreiben sind. Im Prinzip wird bei Kieferhöhlen-Plastiken das Schleimhautmaterial aus der näheren Umgebung der Perforation entnommen. Hierbei ergeben sich drei Möglichkeiten:

1. Die Lappenbildung auf der vestibularen und palatinalen Seite der Perforationsöffnung.

ZANGE (1926) war einer der ersten, der zum Verschluß von Perforationen auf dem Alveolarkamm ein Verfahren angegeben hat. Er umschneidet kreisförmig die äußere Mündung der Fistel bis auf den Knochen, führt von hier aus je einen Schnitt in Längsrichtung des Alveolarkammes nach vorn und hinten und je einen bogenförmigen quer dazu, den Alveolarfortsatz umgreifend und zwar beidemal auch bis auf den Knochen. Nach Ablösung vom Knochen mit dem Joseph-Raspatorium entstehen so bukkal und palatinal Schleimhaut-Periostlappen, die nach ausreichender Abtragung des Alveolarkammes möglichst spannungsfrei durch Naht sich über dem Defekt vereinigen lassen. Außerdem präpariert ZANGE den ganzen Fistelschlauch heraus und versenkt ihn nach Art eines Appendixstumpfes bei der Blinddarmoperation in die Kieferhöhle.



Abb. 1 Operation nach ZANGE (aus WASSMUND).

Die Verfahren, die von ROSENTHAL (1918) und THONHOFFER (1943) entwickelt wurden, ähneln dem von ZANGE. Auch sie bilden bukkal und palatinal kleine Lappen, tragen dann den knochenenden Kieferfortsatz ab und vernähen die Lappen über dem Defekt. Obwohl ZANGE seine Methode als sehr einfach und sicher empfiehlt, hat sie doch erhebliche Nachteile. WASSMUND, FISCHER, FRÖHLICH und andere berichten über Mißerfolge.

Schon die technische Ausführung der Operation ist nicht einfach, da das Herauspräparieren des Fistelganges und sein Versenken in die Kieferhöhle erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Der Alveolarfortsatz läßt sich im Defektgebiet nur selten in dem Maße kürzen, daß damit eine wesentliche Verlängerung der Lappen erreicht wird. Es besteht die Gefahr der Freilegung benachbarter Wurzeln beziehungsweise Extraktion von Nachbarzähnen. Außerdem kann der Verlust an Kieferknochen später zu prothetischen Schwierigkeiten führen. Weiterhin liegt die Naht unmittelbar über dem Defekt, was sehr ungünstig für die Heilung ist und zur Wiederkehr der Verbindung führen kann. AXHAUSEN sagt deshalb: „Ein alter Grundsatz der Plastik ist es daher, wenn irgendmöglich die Decknaht abseits der zu verschließenden Öffnung zu legen“.

PICHLER empfiehlt eine Modifikation dieser Methode, die nach Eröffnung der Kieferhöhle durchzuführen ist. Es wird ebenfalls auf der bukkalen und palatinalen Seite ein Stück Knochen vom Alveolarfortsatz mit der LÜER'schen Knochenzange abgetragen, um die beiden Wundränder über dem Alveolarkamm besser vereinigen zu können. Die Spannung der Lappen kann dadurch noch vermindert werden, daß in der Schleimhaut bukkal ein quere Entlastungsschnitt parallel zum Alveolarkamm in 2 cm Entfernung angebracht wird.

Eine nicht einfache und wenig praxisnahe Methode gibt

LAUTENSCHLÄGER (1930) an. Er bildet ein inneres kieferhöhlenwärts gelegenes Blatt aus einem Schleimhautperiostknochenlappen. Es wird dabei wie folgt vorgegangen: Der Fistelgang wird bis vor seinen Eintritt in die Kieferhöhle herauspräpariert und exzidiert. Darauf lockert man ein dünnes Stück des die Fistel begrenzenden Alveolarknochens in der Breite des Fistelkanals. Dieses Knochenstück, das mit der Schleimhaut des Fistelkanals und dem darunter liegenden Knochen noch in Verbindung steht, wird eingeknickt und in den Fistelkanal eingekeilt. Der Knochenspan wird mit einer Tamponade festgehalten. Auch diese Methode zeigt erhebliche Mängel. Schon die anatomischen Verhältnisse sind in einem großen Teil der Fälle nicht so geschaffen, daß von der Alveole eine genügend starke Knochenplatte abgemeißelt werden kann (WASSMUND, FRÖHLICH).



Abb. 2 Verschuß einer Öffnung zur Kieferhöhle nach  
LAUTENSCHLÄGER (aus WASSMUND).

Die Ernährung des Knochens ist außerdem sehr dürftig, so daß leicht eine Nekrose eintreten kann. Wie bei der ZANGE'schen Methode ist auch die technische Durchführung recht schwierig.

## 2. Die Lappenbildung am Gaumen.

Von vielen Autoren wie PICHLER - WOLF, WASSMUND, AXHAUSEN, ROSENTHAL, LINDEMANN, FRÖHLICH und andere wird der Gaumenlappen zur Schließung größerer Defekte, auch besonders im zahnlosen Kiefer, mit gutem Erfolg angewendet und empfohlen. Besonders PICHLER und WASSMUND haben sich für seine Verwendung eingesetzt. Dieser Palatinalappen wird, wie der Name sagt, im Bereich der Arteria palatina gebildet, weist also gute Ernährungsbedingungen auf. Aus diesem Grunde ist es möglich, den Lappen um  $90^\circ$  -  $160^\circ$  zu drehen. Die Rigidität des Lappens verhindert starke Schrumpfungen und sichert somit den Erfolg. Das knöchern bedeckte Gaumendach muß an der Stelle, an der der Lappen entnommen werden soll, intakt sein (FRÖHLICH).

Vor der Operation empfiehlt WASSMUND die Größe des zu bilden- den Lappens intraoral durch ein Stück Leinwand zu bestimmen oder auf einem Gipsmodell sich die Schnittrführung einzuzeichnen(FRÖH- LICH).Gewöhnlich kommt man mit dem Palatinalappen einer Gaumen- hälfte aus.Bei besonders großen Defekten ist man gelegentlich ge- zwungen,den Palatinalappen auf die andere Gaumenseite auszudeh- nen.Oder es wird die Schleimhaut-Periostbedeckung von der Vorder- fläche des Kiefers in den Lappen einbezogen.Somit hat man einen sogenannten Palatina-Mundvorhoflappen gebildet.Dazu ist eine vor- operation notwendig,um den Gefäßen Zeit zu geben,ihren Kreislauf umzustellen.Eine Woche vor der Plastik wird der geplante Lappen bis über die Mittellinie hinaus mit breitem Raspatorium abgelöst und,nachdem die Arterie der Gegenseite unterbunden ist,wieder zu- rückverlagert.Die Schnittwunde wird vernäht,um eine Schrumpfung des Lappens zu verhindern.Um die Gefahr einer Lappennekrose mög- lichst einzuschränken,sollte in kleinen Dosen anästhesiert werden.

Nach der Operationsmethode von PICHLER (1930) wird die Per- forationsstelle in einem Abstand von  $1/2$  cm bis auf das Periost umschnitten,die Schleimhaut abgelöst und in die Kieferhöhle ein- geschlagen.Dies ist allerdings nur bei alten Perforationen mög- lich,bei denen die gesamte Fläche des ehemaligen Defektes bereits epithelisiert ist.Dann folgt die Schaffung eines Palatinalappens. Der Schnitt wird in der Medianlinie am Gaumendach und dicht hin- ter den Zähnen geführt bis zum Foramen palatinum majus.



Abb. 3 Deckung mit Palatinalappen,dessen Endteil durch Einbezie- hung der anderen Seite breiter gestaltet ist.  
( aus WASSMUND )

WASSMUND läßt entlang der palatinalen Seite der Zahnreihe einen schmalen Schleimhautrand,um das marginale Parodontium unbe-

rührt zu lassen. Darauf werden Schleimhaut und Periost abgelöst. In der Nähe des Foramen palatinum majus löst man den Lappen mit einem Tupfer, um das Gefäß nicht zu verletzen. Der Lappen wird gedreht, über den Defekt gelegt und vernäht. Er soll 0,5 bis 1 cm den Defektrand überragen. Bei frischen Perforationen ist nur eine einfache Deckung möglich, während bei älteren Perforationen WASSMUND eine Doppeldeckung durchführt, indem kleine Randlappen zum Defekt hin umgeschlagen werden.



Abb. 4 Doppeldeckung mit zwei Randlappen und einem Palatina-lappen (aus WASSMUND).

Zur Sicherung der Plastik soll eine Schutzplatte das Operationsgebiet abdecken, damit chemische und mechanische Insulte bei der Nahrungsaufnahme ferngehalten, naht - und periostentblöste Stellen gedeckt und vor Verschmutzungen und Zungendruck geschützt werden. Außerdem wird erreicht, daß der Palatinalappen fest auf seine Unterlage angedrückt wird. Im bezahnten Gebiet hat sich der Zelluloid-Aceton-Verband (ROSENTHAL) am besten bewährt. Hierbei wird der Gaumen mit Vasenolgaze bedeckt, die mit einer quer über den Gaumen verlaufenden Drahtligatur gehalten wird. Darüber kommt eine Schicht Zelluloid-Aceton-Brei, der im Verlauf von ein bis zwei Stunden erhärtet. An Stelle des Zelluloid-Aceton-Breis kann auch selbsthärtender Kunststoff verwendet werden. Bewährt haben sich ebenfalls vor der Operation nach dem Prinzip der Plattenprothetik hergestellte Schutzplatten, die bei unbezahnten Kiefern das Mittel der Wahl sind. Die Entnahmestelle epithelisiert per secundam nach etwa fünf Wochen.

Den Vorteilen des Palatinalappens steht der Nachteil seiner Derbheit gegenüber, die zur Faltenbildung beim Eindrehen des Lappens an der inneren Seite führt. Dies veranlaßte früher AXHAUSEN dazu, die Anwendung des Palatinalappens abzulehnen. BROSCHE schaltet diesen Nachteil dadurch aus, daß er unter Schonung des palatinalen Gefäß - Nervenbündels die Schleimhaut des Palatinalappens an sei-

ner Basis quer durchtrennt, wodurch der Lappen frei beweglich wird.

Der sogenannte „mobilisierte Palatinalappen“ wurde 1939 von BROSCHE beschrieben. Nach SCHUCHARDT erhöht dieses Vorgehen jedoch die Nekrosegefahr. Obwohl bei der Palatinalappenplastik die Tiefe des Mundvorhofes nicht verringert wird und es nach SCHUCHARDT sogar zur Erhöhung des Alveolarkammes kommt, was in bezug auf den späteren abnehmbaren Zahnersatz bedeutungsvoll ist, sieht SCHRUDDE in der Veränderung des Schleimhautreliefs und der Resilienz durch Narbenbildung einen Nachteil für die prothetische Versorgung. Weiterhin kann die Mobilisierung des Lappens vom Gaumen unter Umständen schwierig sein. Es kommt hinzu, daß eine längere Behandlung des freigelegten Knochens mittels Plattenverbandes erforderlich ist, ein Umstand, der auch für den Patienten eine Belastung bedeutet (SCHRUDDE).

In Verbindung mit der Operation der Kieferhöhle stört besonders die doppelte Schnittführung, nämlich palatinal zur Bildung des Lappens und vestibulär zur Eröffnung der Kieferhöhle. WASSMUND hat beobachtet, daß bei gleichzeitiger Revision der Kieferhöhle und Anwendung der Palatinalappenplastik das Os palatinum in der Ernährung gefährdet ist und einer Nekrose verfallen kann. Unangenehme Schwierigkeiten sind nach WASSMUND auch auftretende atypische anatomische Verhältnisse am palatum durum. Es kann zum Beispiel passieren, daß nach Abheben des Lappens größere Knochenteile fehlen, bedingt durch Entwicklungsstörungen oder Altersatrophie. Hiergegen hilft nur das Einstechen mit einer spitzen Sonde und das Durchtasten auf den Knochen (BETHMANN). Für die plastische Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen wird der Gaumenlappen meistens nur dann benutzt, wenn die Größe des Defektes auf dem Alveolarkamm die Verwendung eines Wangen- oder bukkalen Schleimhautlappens nicht mehr zuläßt. Auch zwingen Narbenbildungen der bukkalen Schleimhaut oder mißglückte Plastiken mit Zahnfleisch- oder Wangenlappen zum Gebrauch der Gaumenlappenplastik.

### 3. Die Lappenbildung im Mundvorhof.

Der Lappen kann einerseits aus der Gingiva propria des Mundvorhofes, andererseits aus der Wange entnommen werden. Eine große Anzahl von Autoren wie FROHLICH, SCHUCHARDT, BROSCHE u.a. bedienen sich der Verschlussplastik von REHRMANN (1936) zur Deckung von frischen und alten Perforationen. Entgegen FROHLICH hat BROSCHE sich nicht entschließen können, das Verfahren auch zum Verschluss von alten Fisteln heranzuziehen. Dabei wird ein in der Umschlag -

falte gestielter, trapezförmiger Schleimhaut-Periostlappen gebildet. Diese Methode benutzt eine Schnittführung, die aus der bei Aufklappungen üblichen weiter entwickelt wurde.

Sie dürfte deswegen auch gerade für den zahnärztlichen Praktiker leicht verständlich und gut durchführbar sein. Der Schnitt beginnt am Zahnhals der benachbarten Zähne und steigt divergierend nach oben zur Umschlagfalte. Über diese hinaus wird der Schnitt verlängert bis in die angrenzende Wangenschleimhaut. An der Lappenbasis wird das Periost parallel zum Knochen durchtrennt. Durch diese Periostschlitzung verlängert REHRMANN - WASSMUND den Lappen um etwa  $\frac{3}{4}$  cm. Der Lappen läßt sich dann ohne Spannung mit dem palatinalen Zahnfleischrand der Alveole vernähen.



Abb. 5 Verfahren nach REHRMANN (aus WASSMUND).

Die für die Bildung des trapezförmigen Lappens gemachten Schnitte können in den vorderen und hinteren Mundvorhof verlängert werden, um eine übersichtliche Freilegung der Außenfläche des Oberkiefers zum Zwecke der Kieferhöhleneröffnung beziehungsweise Operation zu erhalten. In bezug auf die Nahttechnik empfiehlt REHRMANN die Aufsteppung des bukkalen Wundrandes auf den entepithelisierten palatinalen Rand. Die Erfolgssicherheit des Verfahrens wurde durch eine Modifikation von SCHUCHARDT verbessert. Danach wird das Lappenende an seiner Kante durch streifenförmige Schleimhautexzision entepithelisiert, unter die im Bereich der Perforationsstelle abgehobene Schleimhautperiostdecke des harten Gaumens geschoben und mit Matratzennähten fixiert. Hierdurch wird ein breiter Kontakt des Lappenendes mit der mobilisierten palatinalen Schleimhaut hergestellt.

Das Verfahren von REHRMANN hat nach FRÖHLICH folgende Vorteile:

„1. Die Plastik ist in jedem Falle bei einer sogenannten unteren

Mund-Antrum-Verbindung durchführbar. Voraussetzung ist jedoch, daß das Zahnfleisch intakt und nicht zerrissen ist, wie bei mißlungenen oder groben Extraktionsmethoden gelegentlich zu sehen ist. Auch darf die Basis des Lappens durch vorausgegangene mißglückte Plastiken keine tiefen Narbenfelder besitzen, da sonst die Verlängerung des Lappens nicht gelingt.

2. Die Erfolgssicherheit der Plastik ist hoch. Mit einer Nachoperation kann in etwa 4 - 6% der Fälle gerechnet werden.
3. Funktionell wichtige Teile müssen bei der Operation nicht abgetragen werden.

4. Die Plastik mit dem bukkalen Zahnfleischlappen kann ohne weiteres mit der Operation nach CALDWELL-LUC kombiniert werden".

Auch WASSMUND gibt etwa 5 - 6% Mißerfolge dieser Methode an. Nach seiner Meinung liegt der Nachteil darin, daß das Lappenende nicht breiter gemacht werden kann, als es dem Raum zwischen den benachbarten Zähnen entspricht. Der Defekt kann nicht überschüssig mit dem Lappenende gedeckt werden.

KOCH - LANGENTREU und SZABO kritisieren die Methode dahingehend, daß bei plastischer Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen und gleichzeitiger Kieferhöhlenoperation Abflachungen des Mundvorhofs resultieren. Auch SCHUCHARDT möchte den Schleimhautperiostlappen nur im bezahnten Kiefer angewendet wissen. Dagegen zeigte SCHRUDDE durch genaue Messungen an Modellen, die vor und nach der Operation unter Vermeidung von Verzerrungen gewonnen wurden, daß bis zu drei Wochen nach der Operation eine Abflachung des Vestibulums bestand, aber in keinem der 21 überprüften Fälle nach acht Wochen ein Unterschied zwischen dem Erst- und Letztmodell bestand. Er erklärte sich die Tatsache so, „daß die nach der Operation zunächst dem Oberkiefer nur locker anliegende Schleimhaut durch Bildung narbiger Bindegewebszüge nach einiger Zeit fest an den Knochen herangezogen wird".

Die Anwendung der vorgenannten Methode ist kontraindiziert, wenn durch falsche Schnittführung oder durch Verletzung bei der Extraktion die Schleimhaut zerfetzt ist. Alte Narben im Bereiche des Lappens oder seiner Basis lassen gleichfalls ungünstige Heilungsbedingungen erwarten. Bei Vorliegen der oben erwähnten Hinderungsgründe zur Verwendung eines Zahnfleischperiostlappens eignet sich ein Operationsverfahren, was 1930 von AXHAUSEN beschrieben worden ist.

Er entnimmt das Material zur plastischen Deckung der Wange

und bildet einen vorn oder hinten gestielten Schleimhautmuskel-lappen. Dieser Lappen wird um etwa  $90^{\circ}$  über den Defekt gedreht und mit der Gaumenschleimhaut vernäht. Zur Schaffung eines geeigneten Wundbettes ist es notwendig, das Epithel in der Umgebung der Perforationsstelle und die bukkale Schleimhaut des Alveolarfortsatzes bis zur Basis des Lappens zu entfernen. Der Entnahmedefekt wird durch Beiziehen der Schleimhautränder im Mundvorhof geschlossen. AXHAUSEN fordert, an der Schleimhaut eine genügend dicke Muskelschicht des Buccinatorius zu belassen, um die Lappenernährung nicht zu gefährden.

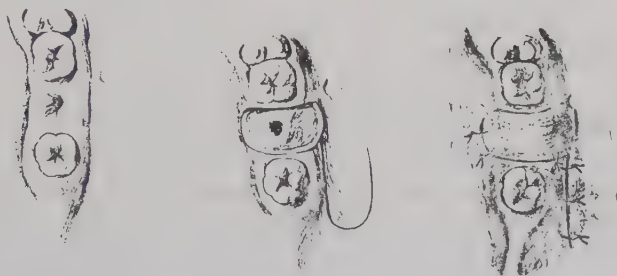


Abb. 6 Operationsmethode nach AXHAUSEN (aus AXHAUSEN).

Auf die Papilla Stenoniana muß besonders geachtet werden, da eine Einschnürung des Ausführungsganges durch Narben zu einer Störung des Speichelflusses und zu einer sekundären Parotitis führt. Was die Erfolgssicherheit anlangt, so kann AXHAUSEN berichten, daß von den operierten 26 Fällen 25 ungestört zur Heilung gelangt waren. Das Bedenken, das viele Autoren geäußert haben, daß nämlich das Vestibulum verkürzt wird, begegnet AXHAUSEN dadurch, indem er den Lappenstiel genau in den Fornix legt und das Zahnfleisch bis zum Fornix entfernt. Dann schmiegt sich der Lappen vom Fornix aus der bukkalen Seite des Alveolarfortsatzes an. Nur wenn man den Stiel höher legt, kommt eine Aoflachung zustande, die störend wirken kann und gegebenenfalls eine kleine Nachoperation zur Beseitigung erfordert.

Nach SCHUCHARDT und SCHRUDDE kann die Lappenbildung von AXHAUSEN mit der Eröffnung der Kieferhöhle vom gleichen Schnitt aus erfolgen. Der untere Längsschnitt braucht nur über den Defektrand nach vorn bis zur Mittellinie des Oberkiefers verlängert zu werden. Nach SCHRUDDE dürfte die Verwendung eines solchen Lappens nur dem besonders Erfahrenen gute Resultate liefern. Für den Un-

geübt lehnt auch FRÖHLICH dieses Operationsverfahren ab, weil es zu schwierig ist, die richtige Breite und Länge des Wangenlappens zu wählen. Infolge seiner Eigenelastizität ist der Lappen nach der Umschneidung und Ablösung kleiner als vorher. Außerdem hält FRÖHLICH die Stieldrehung um  $90^{\circ}$  für ungünstig. Wird der Wangenlappen nicht mit einer entsprechend dicken Schicht Muskulatur entnommen, so sind bei dieser starken Drehung Ernährungsstörungen des Lappens unvermeidbar. Am storendsten wirkt sich nach Meinung von PETRIK die Wangenschleimhautplastik bei einem später anzufertigenden Zahnersatz aus. Es ist hier besonders eine unangenehme Faltenbildung infolge Drenung des Lappens und die starke Schrumpfungstendenz des Materials zu nennen, die dazu führen kann, daß das Vestibulum völlig verstreicht.

Auch WASSMUND (1939) hat ein Verfahren entwickelt, bei dem er einen Zahnfleisch-Wangenlappen anwendet und zwar in solchen Fällen, wo eine große Perforation mit Überschuß zu decken war. Es sollten dabei die Nachteile der Plastiken von ZANGE und REHRMANN beseitigt werden. Zunächst wird der Defekt ovalär umschnitten und das Fistelmaul bis zum Knochen exzidiert. Der Hauptschnitt wird um 1,5 - 2 cm nach vorn auf der bukkalen Seite am Zahnfleischrand entlang weitergeführt. Er verläuft dann senkrecht nach oben in die Umschlagfalte und biegt in der Wange nach hinten zurück. Am Zahn hinter der Perforation geht der Schnitt entlang dem Zahnfleisch schräg hinauf bis in die Umschlagfalte. Vorteil dieses Lappens ist die breite Ernährungsbasis. Nach Lösung des Lappens von dem Knochen wird die Perforation mühelos überdeckt und durch Nähte fixiert. Die freie Entnahmestelle granuliert nach Abdeckung mit einem Jodoform-Gazestreifen in zwei Wochen völlig zu. Dieses Verfahren kann man auch gleichzeitig mit einer Kieferhöhlenrevision verbinden. Der Zahnfleischrandschnitt verläuft dann bis zum Interdentalraum der mittleren Schneidezähne, von da nach oben bis zum Anfangsteil der Lippe, um dann wieder nach dorsal zu verlaufen. Die Verkürzung des Lappens in sagittaler Richtung ist unbedeutend, da nur über den mittleren und eventuell seitlichen Schneidezähnen ein von Schleimhautperiost entblößter Knochenbezirk freiliegt, der der Granulation und dem Schutze eines Gazestreifens überlassen bleibt (WASSMUND).



Abb. 7 Plastische Deckung mit einem Zahnfleischwangenlappen nach WASSMUND ( aus WASSMUND ).

FRÖHLICH und ADLOFF lehnen die Methode wegen des Zahnfleischrandschnittes ab, da entblößte Zahnhälse zurückbleiben.

Um eine Mundvorhofabflachung zu vermeiden, die besonders leicht bei zahnlosen, bereits atrophierten Alveolarfortsatz möglich ist, haben KAZANJIAN (1949) und SCHUCHARDT (1954) die Verwendung eines Brückenlappens, der bukkal und palatinal gestielt ist, empfohlen. Diese Methode bleibt auf die Fälle beschränkt, in denen es sich um einen im weiteren Bereich der Perforation unbezahnten Kiefer handelt. Während KAZANJIAN einen dorsal des Defektes liegenden Lappen nach medial verlagert, empfiehlt SCHUCHARDT eine Lappenverschiebung von medial nach dorsal, da auf diese Weise das für einen guten Prothesensitz notwendige Tuber maxillare geschont, nicht selten sogar noch verstärkt wird.



Abb. 8 Schnittführung nach KAZANJIAN ( aus SCHRUDDE ).

Der seitliche Mundvorhof bleibt in der ursprünglichen Höhe erhalten. Nach entsprechender Umschneidung der Perforation zur Bildung des Wundbettes wird der Lappen über den Defekt gerückt und mit der dann angrenzenden Schleimhaut einer Defektseite vernäht. Dadurch entsteht an der Entnahmestelle eine von Schleimhaut entblößte Knochenwundfläche, deren Heilung über die offene Granulation erfolgen muß. Die Kombination mit der Kieferhöhlenoperation ist, falls der Lappen weit genug dorsalwärts gebildet werden kann, in einer von SCHUCHARDT gezeigten Weise möglich. Man führt den Schnitt in der Umschlagfalte nach vorne weiter, um die Fossa canina freilegen zu können.

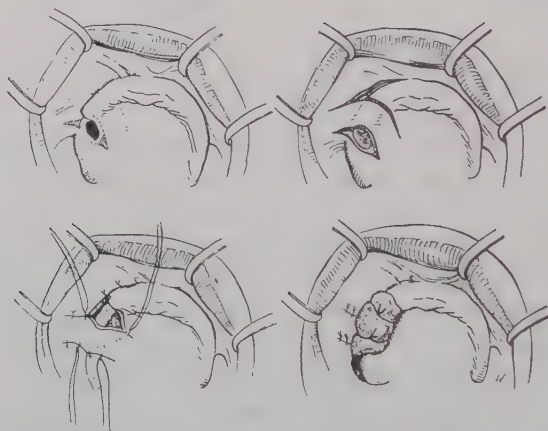


Abb. 9 Methode nach SCHUCHARDT mit Schnittführung zur gleichzeitigen Operation der Kieferhöhle ( aus SCHRUDDE ).

Die Nachteile der Methode bestehen nach SCHRUDDE darin, daß größere Defekte nur schwer gedeckt werden können. Außerdem müßten bei der Starrheit der palatinalen Schleimhaut die querverlaufenden Schnitte weiter in den Gaumen geführt werden, um einen genügend breiten Lappen zu mobilisieren. Dabei müßte die Arteria palatina durchtrennt werden, wodurch der Lappen in seiner Ernährung gefährdet wäre.

Nach jedem plastischen Verschluß von frischen oder alten Mund-Antrum-Verbindungen hat man dem Verhalten der Kieferhöhle besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Dies gilt namentlich für jene Fälle, bei denen wegen der Größe der Wundfläche mit Nachblutungen ins Antrum zu rechnen ist, und bei denen man infolge längerem Bestehen pathologischer Verhältnisse eine Schwächung der Antrum-

schleimhaut annehmen kann. IMMENKAMP konnte verschiedentlich nach Verschuß von Mund-Antrum-Verbindungen das Entstehen einer Sinusitis beobachten, die nur durch rechtzeitiges Eingreifen aufgehalten werden konnte. Wenn auch im allgemeinen damit zu rechnen ist, daß angesammelte Blutmassen und Sekrete vom Patienten ausgeschnaubt werden, so rät IMMENKAMP doch aus prophylaktischen Gründen, worauf auch WASSMUND verschiedentlich hingewiesen hat, endonasal ein kleines Fenster in der seitlichen Nasenwand anzulegen. Eine solche Öffnung verhindert das Stagnieren von Sekreten im Antrum und erleichtert ein eventuelles Spülen der Kieferhöhle in weitem Maße.

C.        Statistische Untersuchungen an der Klinik für Zahn-  
Mund-und Kieferkrankheiten der Universität München.

---

I.    Ergebnisse der eigenen statistischen Auswertung.

---

In der Zeit vom 1.Januar 1960 bis zum 31.Dezember 1970 sind  
in der Münchener Zahn-Mund-und Kieferklinik 267 Patienten mit  
einer Mund-Antrum-Verbindung plastisch gedeckt worden. (Tab.1)

Tab. 1

---

Anzahl der Perforationen nach Extraktion, Resektion,  
Zystenoperation.

---

| In der Klinik gesetzte<br>Perforationen | Von außerhalb über-<br>wiesene Fälle | Summe |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 96                                      | 171                                  | 267   |

davon

Extraktionen: 260,    Resektionen: 2,    Zystenoperationen: 5

Bei der Überprüfung der Behandlungsergebnisse wurden beson-  
ders die Mißerfolge berücksichtigt und die weitere stationäre Be-  
handlung dieser Patienten verfolgt. Im Rahmen dieser Betrachtun-  
gen interessierte auch die Lokalisation der Mund-Antrum-Verbin-  
dungen nach Extraktion, die Verteilung auf rechte und linke Kie-  
ferseite sowie Häufigkeitsunterschiede zwischen männlichem und  
weiblichem Geschlecht. Weiterhin sollte beobachtet werden, inwie-  
weit eine Altersdisposition für diese Komplikation besteht und  
welche Bedeutung der Zeitfaktor für den Erfolg oder Mißerfolg ei-  
ner Plastik haben kann.

Die Ursache für ein Antrum apertum war in den untersuchten Fäl-  
len überwiegend die Komplikation bei der Zahnentfernung; dabei  
mußte 94 mal ein Wurzelrest aus der Kieferhöhle entfernt werden.  
Antrumeröffnungen bei Wurzelspitzenresektionen oder Zystenopera-

tionen im Oberkieferseitenzahnbereich spielen eine geringere Rolle. (Tab. 2)

Tab. 2

Aufteilung der Ursachen von 267 Kieferhöhlenperforationen.

| Ursache                    | Fallzahl |
|----------------------------|----------|
| Zahnentfernungen           | 260      |
| dabei radix in antro       | 94       |
| 3 + 3                      | 1        |
| 4 + 4                      | 1        |
| 5 + 5                      | 4        |
| 6 + 6                      | 60       |
| 7 + 7                      | 12       |
| 8 + 8                      | 4        |
| ohne Angaben               | 12       |
| Apikale Radikaloperationen | 2        |
| Zystenoperationen          | 5        |
| Gesamt                     | 267      |

Die Perforationen wurden in Ambulanz plastisch gedeckt. Die Behandlungsergebnisse sind in Tabelle 3 und 4 zusammengestellt.

Tab. 3

Ergebnisse der lokalen plastischen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen

| Zahl der Fälle | Heilung | Mißerfolg |
|----------------|---------|-----------|
| 267            | 214     | 53        |

Tab. 4

Ergebnisse der nachfolgenden Radikaloperationen der  
Kieferhöhle und Plastik

| Zahl der Fälle | Heilung | Mißerfolg |
|----------------|---------|-----------|
| 49             | 48      | 1         |

4 Fälle ohne Angaben.

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich konnte in 214 Fällen der gewünschte Erfolg erreicht werden, während bei 53 Patienten ein Mißerfolg zu verzeichnen war. Demnach liegt die Mißerfolgsquote bei rund 20 %. Bei weiterer Verfolgung der Krankengeschichten wurden 49 Fälle stationär behandelt und nach CALDWELL-LUC operiert, wobei nur ein Mißerfolg festgestellt werden konnte. Vier Patienten erschienen nicht zur weiteren Behandlung. Entweder kam es nachträglich noch zu einem Spontanverschluß der Mund-Antrum-Verbindung, oder es ließen sich die Patienten andernorts weiterbehandeln; möglicherweise haben sie die bestehende Kommunikation als Dauerzustand akzeptiert.

Bei den 260 Patienten mit Mund-Antrum-Verbindungen nach Zahnextraktion verteilten sich die Komplikationen auf die in der Tabelle 5 wiedergegebenen Lokalisationen. Die in der Tabelle 5 ermittelten Prozentzahlen sind in der folgenden Abbildung nochmals graphisch zusammengestellt.

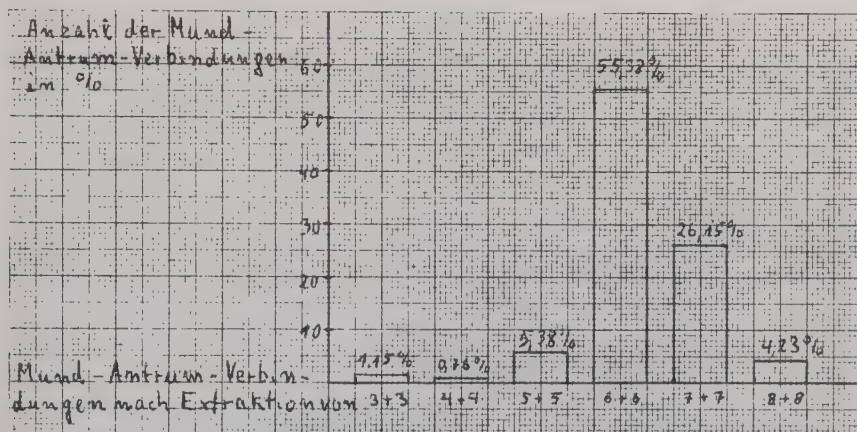
Tab. 5

Verteilung der Mund-Antrum-Verbindungen nach ihrer  
Lokalisation ( n = 260 )

| Mund-Antrum-Verbindungen<br>nach Extraktion von | Anzahl der Mund-<br>Antrum-Verbindungen | Prozent |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------|
| 3 + 3                                           | 3                                       | 1,15    |
| 4 + 4                                           | 2                                       | 0,76    |
| 5 + 5                                           | 14                                      | 5,38    |
| 6 + 6                                           | 144                                     | 55,38   |
| 7 + 7                                           | 68                                      | 26,15   |
| 8 + 8                                           | 11                                      | 4,23    |
| ohne Angaben                                    | 18                                      | 6,92    |
| insgesamt                                       | 260                                     | 100. 00 |

Abb. 5

Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen nach Extraktion, aufgeteilt nach schuldigen Zähnen  
Angaben in Prozent



Die topographische Verteilungskurve der Mund-Antrum-Verbindungen weist ein eindeutiges Maximum beim ersten Molaren mit 55,38% des gesamten Krankengutes auf. Die Extraktion des zweiten Molaren führte in 26,15% der Fälle zur Perforation, während nach Entfernung des zweiten Prämolaren in 5,38% und des Weisheitszahn in 4,23% die Kieferhöhle eröffnet wurde. Selten waren der erste Prämolare (0,76%) und der Eckzahn (1,15%) verantwortlich.

Bei Betrachtung der Seitenverteilung (Tab. 6) war 120 mal (=46,12%) die linke und 122 mal (=46,93%) die rechte Kieferseite betroffen.

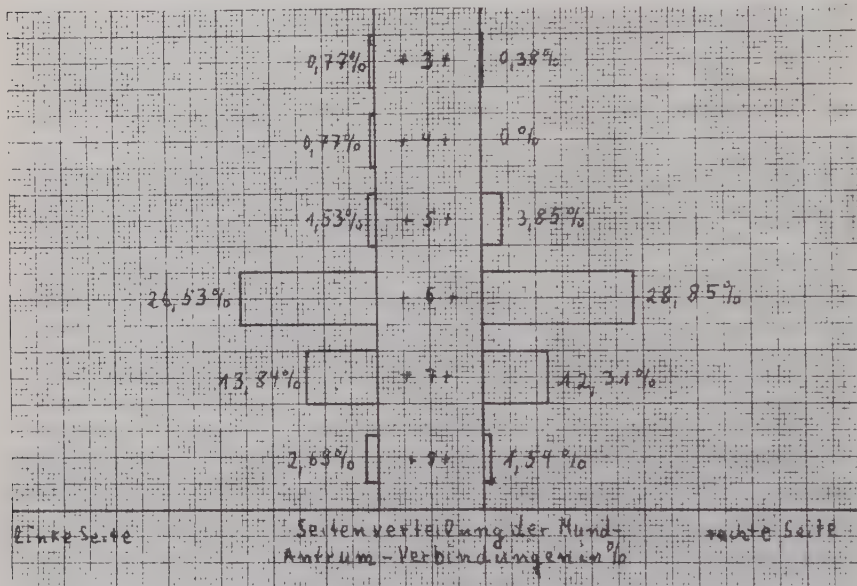
Tab. 6

Mund-Antrum-Verbindungen nach Zahnextraktion bei 260 Patienten, aufgeteilt nach linker und rechter Kieferseite.

| Mund-Antrum-Verbindungen nach Extraktion von | linke Seite abs. | linke Seite % | rechte Seite abs. | rechte Seite % | insgesamt abs. | insgesamt % |
|----------------------------------------------|------------------|---------------|-------------------|----------------|----------------|-------------|
| 3 + 3                                        | 2                | 0,77          | 1                 | 0,38           | 3              | 1,15        |
| 4 + 4                                        | 2                | 0,77          | 0                 | -              | 2              | 0,76        |
| 5 + 5                                        | 4                | 1,53          | 10                | 3,85           | 14             | 5,38        |
| 6 + 6                                        | 69               | 26,53         | 75                | 28,85          | 144            | 55,38       |
| 7 + 7                                        | 36               | 13,84         | 32                | 12,31          | 68             | 26,15       |
| 8 + 8                                        | 7                | 2,69          | 4                 | 1,54           | 11             | 4,23        |
| ohne Angaben:                                | 18               |               |                   |                | 18             | 6,92        |
| insgesamt                                    | 120              | 46,12         | 122               | 46,93          | 260            | 100,00      |

Abb. 6

Mund-Antrum-Verbindungen im Seitenvergleich (rechts-links),  
Angaben in Prozent



Aus dieser Tabelle ist für beide Kieferseiten - ähnlich wie bei Tabelle 5 - ein Häufigkeitsgipfel im Bereich des ersten Molaren ersichtlich. Dabei resultierte eine Eröffnung der linken Kieferhöhle nach Extraktion des ersten Molaren in 26,53 % und nach Extraktion des zweiten Molaren in 13,84 % der Fälle. Auf der rechten Kieferseite entstand eine Verbindung zum Antrum in Gegend 6 + in 28,85 % und in Gegend 7 + in 12,31 %.

Eine Differenz in der Häufigkeit der Antrumeröffnung nach Zahnextraktion ergibt sich in dem Krankengut zwischen Männern und Frauen. Von 260 Patienten waren 146 Männer (56,15 %) und 114 Frauen (43,84 %) betroffen. Die Beteiligung der Zahngruppen ist aus der folgenden Tabelle 7 zu erkennen.

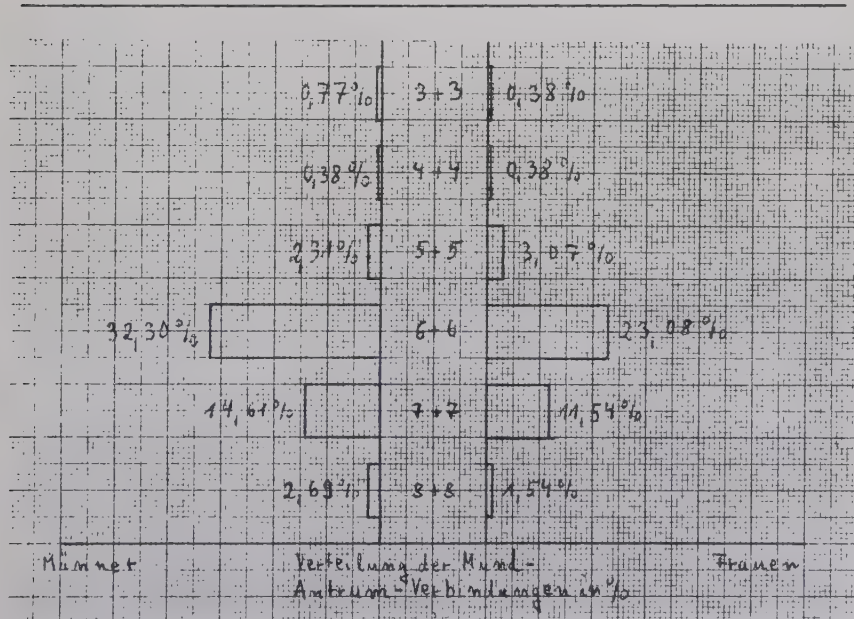
Tab. 7

Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen nach Zahnextraktion, aufgeteilt nach Männern und Frauen (n= 260)

| Mund-Antrum-Verbindungen nach Extradktion von | Männer |       | Frauen |       | Insgesamt |        |
|-----------------------------------------------|--------|-------|--------|-------|-----------|--------|
|                                               | abs.   | %     | abs.   | %     | abs.      | %      |
| 3 + 3                                         | 2      | 0,77  | 1      | 0,38  | 3         | 1,15   |
| 4 + 4                                         | 1      | 0,38  | 1      | 0,38  | 2         | 0,76   |
| 5 + 5                                         | 6      | 2,31  | 8      | 3,07  | 14        | 5,38   |
| 6 + 6                                         | 84     | 32,30 | 60     | 23,08 | 144       | 55,38  |
| 7 + 7                                         | 38     | 14,61 | 30     | 11,54 | 68        | 26,15  |
| 8 + 8                                         | 7      | 2,69  | 4      | 1,54  | 11        | 4,23   |
| ohne Angaben                                  | 8      | 3,07  | 10     | 3,85  | 18        | 6,92   |
| Insgesamt                                     | 146    | 56,15 | 114    | 43,84 | 260       | 100,00 |

Abb. 7

Vergleich der Häufigkeit von Mund-Antrum-Verbindungen bei Männern und Frauen (Angaben in Prozent)



Auch bei der Aufschlüsselung des Patientengutes fällt die bevorzugte Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen im Bereich des ersten Molaren in beiden Gruppen auf. Bei männlichen und weiblichen Patienten steht jeweils die Extraktion des Zwölf-Jahr-Molaren als Ursache für die Komplikation an zweiter Stelle. Die Verteilung des Patientenkollektivs nach Altersgruppen zeigt die nächste Tabelle.

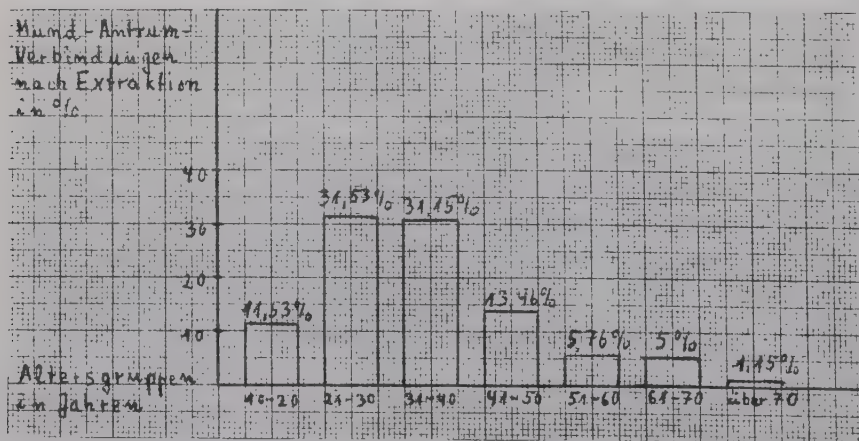
Tab. 8

Aufteilung des Krankengutes nach Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen und nach Altersgruppen der Patienten (n = 260)

| Mund-Antrum-Verbindungen nach Extraktion von | 10-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | über 70 |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 3 + 3                                        |       |       |       |       | 1     | 2     |         |
| 4 + 4                                        |       | 1     | 1     |       |       |       |         |
| 5 + 5                                        |       | 1     | 8     | 2     | 1     | 2     |         |
| 6 + 6                                        | 23    | 53    | 43    | 14    | 4     | 6     | 1       |
| 7 + 7                                        | 5     | 16    | 22    | 14    | 7     | 3     | 1       |
| 8 + 8                                        | 1     | 4     | 4     | 2     |       |       |         |
| ohne Angaben                                 | 1     | 7     | 3     | 3     | 2     |       | 1       |
| Insgesamt                                    | 30    | 82    | 81    | 35    | 15    | 13    | 3       |
| Prozent                                      | 11,53 | 31,53 | 31,15 | 13,46 | 5,76  | 5,00  | 1,15    |
| 1 Fall ohne Altersangabe.                    |       |       |       |       |       |       |         |

Abb. 8

Verteilung der Mund-Antrum-Verbindungen nach Altersgruppen



Das dritte (31,53%) und vierte (31,15%) Lebensjahrzehnt sind bevorzugt von Eröffnungen der Kieferhöhle nach Zahnextraktion. Jugendliche bis zum zwanzigsten Lebensjahr sind mit 11,53% beteiligt. Patienten über vierzig Jahre zeigen mit zunehmendem Alter einen rückläufigen Anteil an dieser Komplikation. Vom zweiten bis zum vierten Dezennium ist die Extraktion des ersten Molaren die häufigste Ursache für eine Mund-Antrum-Verbindung. - In der folgenden Tabelle 9 sind die 260 Patienten nach dem zwischen der Extraktion und plastischer Deckung liegenden Zeitintervall aufgeteilt.

Tab. 9

Zeitintervall zwischen Extraktion und plastischem Verschluss der  
Mund-Antrum-Verbindungen ( 260 )

| Zeitintervall zwischen<br>Extraktion und plasti-<br>scher Deckung | Fälle | Behandlungserfolg | Mißerfolg |
|-------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|-----------|
| bis 8 Stunden                                                     | 113   | 86                | 27        |
| bis 1 Tag                                                         | 17    | 15                | 2         |
| 2 - 3 Tage                                                        | 11    | 9                 | 2         |
| 4 - 14 Tage                                                       | 13    | 5                 | 8         |
| 2 - 4 Wochen                                                      | 3     | 2                 | 1         |
| über 4 Wochen                                                     | 12    | 2                 | 10        |
| ohne Angaben                                                      | 91    | 89                | 2         |
| Insgesamt                                                         | 260   | 208               | 52        |

Bei den 113 Fällen, wo eine sofortige Antrumplastik vorgenommen wurde, ist die höchste Mißerfolgsquote von ungefähr 24 % zu verzeichnen. Erstaunlich hoch ist die Zahl von 91 Patienten, die zur Behandlung kamen ohne Zeitangabe. Hier sind nur 2 Mißerfolge zu verzeichnen.

## II. Diskussion der Ergebnisse.

---

Die relativ hohe Zahl der Mißerfolge ( 20 % ) der lokalen plastischen Operationsergebnisse bestätigt die Meinung vieler Autoren wie WASSMUND, AXHAUSEN, BOECK, SCHUCHARDT, FRÖHLICH und andere, daß nur die Behandlung einer Mund-Antrum-Verbindung kombiniert mit einer Radikaloperation der Kieferhöhle zu einem sicheren Erfolg führt. Aufschlußreich ist die Tatsache, daß selbst Fälle, die innerhalb der 48 - Stunden - Grenze behandelt wurden, eine nachfolgende Radikaloperation notwendig machten. Daraus ist zu ersehen, daß häufig bereits apikale Prozesse zu einer Infektion der Kieferhöhle geführt haben und die lokale plastische Deckung in Frage stellten.

Die Folgerungen für die Praxis sind dahingehend, daß die Indikation für eine Kieferhöhlenrevision bei Antrumperforationen großzügiger zu stellen ist, als dies im allgemeinen geschieht. - Die Untersuchungen von v. BONSDORFF haben ergeben, daß der Kieferhöhlenboden im Bereich des zweiten Molaren am weitesten nach kaudal ausgebuchtet ist. Danach müßte nach Entfernung des Zwölf-Jahr-Molaren am häufigsten eine Eröffnung der Kieferhöhle erwartet werden. Dagegen zeigt die statistische Auswertung eine oroantrale Kommunikation in 55,38 % nach Extraktion des ersten und nur in 26,15 % nach Entfernung des zweiten Molaren. Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit klinischen Befunden vieler Autoren wie BEILHARZ, WASSMUND, BECKEDORF, SONNABEND und andere.

Für diese den anatomischen Verhältnissen widersprechende klinische Erfahrung spielt der frühe Kariesbefall des Sechs-Jahr-Molaren mit den oft ausgedehnten chronisch apikalen Parodontitiden eine wesentliche Rolle. BECKEDORF und SONNABEND haben darauf hingewiesen, daß der erste Molar von allen bleibenden Zähnen den kariösen Insulten am häufigsten ausgesetzt ist, und demnach apikale Veränderungen an diesem Zahn sehr viel früher einen Umfang erreichen können, die eher als beim zweiten Molaren zur Zerstörung der trennenden Knochenlamelle zwischen Wurzelspitze und Kieferhöhlenboden führen. Mit der dadurch bis zum vierzigsten Lebensjahr erhöhten Extraktionsindikation für den ersten Molaren sind sicher auch die in diesen Altersgruppen auffallend gehäuft vorkommenden Mund-Antrum-Verbindungen in diesem Bereich zu erklären.

Da mit fortschreitendem Alter immer weniger Zähne vorhanden sind, und somit auch seltener eine Extraktion notwendig ist, nimmt die Häufigkeit der oroantralen Kommunikation erwartungsgemäß ab. - Differenzen in der Seitenverteilung der Mund-Antrum-Verbindungen konnten nicht festgestellt werden. Dagegen fanden OBWEGESER und TSCHAMER eine bevorzugte Beteiligung der rechten, SCHUCHARDT, PFEIFER und LENTRODT der linken Kieferhöhle. Möglicherweise spielen hierfür Beobachtungen von ESCHLER eine Rolle, wonach die „Dicke und Kompaktheit der paradentalen Knochenlamelle im wesentlichen ein Produkt der funktionellen Inanspruchnahme der Zähne ist und mit der Kautätigkeit in Beziehung steht“. Die Gefahr der Kieferhöhleneröffnung besteht demnach besonders auf der „Nicht-Kauseite“. - Die Aufteilung des Krankengutes nach Männern und Frauen ergab eine bevorzugte Beteiligung der Männer gegenüber den Frauen. Das eindeutige Überwiegen der Männer bei dieser Komplikation kann nicht auf unterschiedliche Kariesfrequenz zurückgeführt werden, im Gegenteil Frauen sind sogar kariesanfälliger als Männer. Die Ergebnisse lassen sich dagegen gut mit anatomischen Unterschieden der Kieferhöhlenverhältnisse zwischen Männern und Frauen erklären. Da nach WETZEL das durchschnittliche Volumen der Kieferhöhle beim Mann ca 17,4 ccm und bei der Frau ca 11,4 ccm beträgt, hat dies eine stärkere Ausdehnung des Antrums beim Mann nach kaudal zur Folge. Damit sind bei Männern die topographischen Beziehungen zwischen Wurzelspitzen und Antrumboden enger und somit auch die Möglichkeiten der Antrumeröffnung nach Extraktion häufiger als bei Frauen.

## D. Zusammenfassung

---

Im Anfang der Arbeit wird auf geschichtliche Tatsachen über die Kieferhöhle, die Entdeckung ihrer Existenz, ihre Erkrankungs- und Operationsmöglichkeiten eingegangen. Daran anschließend wird die Entwicklung der Kieferhöhle und etwas näher ihre normale Lage, ihr Bau sowie ihre Funktion beschrieben. Ein etwas größerer Raum ist der Darstellung über die Lagebeziehungen der Zähne zur Kieferhöhle zugeordnet, die nach anatomisch-topographischen-röntgenologischen und funktionellen Gesichtspunkten aufgegliedert sind. Die Arbeit wird fortgesetzt mit einem Kapitel über die Ursachen von Mund-Antrum-Verbindungen, insbesondere wird eingegangen auf die Eröffnung der Kieferhöhle durch Extraktion unter Berücksichtigung von Autorenergebnissen. Der Schluß dieses Kapitels befaßt sich mit der Darstellung sonstiger Perforationsmöglichkeiten. Sodann werden die allgemeinen Folgen, die sich beim Bestehenbleiben einer Kommunikation ergeben, behandelt und über die Symptomatologie der akuten und chronischen Sinusitis berichtet. Ausführlich werden die Maßnahmen des Behandlers beim Auftreten einer Perforation beschrieben. Hier finden sich Hinweise über Hilfsmittel zur diagnostischen Klärung. Es werden die Methoden einzelner Autoren zur Diskussion gestellt. Sehr ausführlich ist der Abschnitt über die einzelnen Operationsverfahren, wobei nur die bekanntesten erwähnt werden unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile. Der abschließende Teil der Arbeit enthält die eigene statistische Auswertung von 267 Patienten in Bezug auf Mißerfolge der lokalen plastischen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen, die Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindungen nach Extraktion, die Rechts - Links - Verteilung, die Aufschlüsselung des Patientengutes nach Männern und Frauen und nach Altersgruppen sowie die Bedeutung des Zeitfaktors für den Erfolg beziehungsweise Mißerfolg einer Plastik. Die Ergebnisse werden diskutiert und mit bisherigen Literaturangaben verglichen.

E. Literaturverzeichnis

---

1. Axhausen, G.: Über plastische Operationen in der Mundhöhle und am Unterkiefer. Dtsche Zahnärztl. Wschr. 33, 338 (1930)
2. dergl.: Allgemeine Chirurgie in der Zahn-Mund-und Kieferheilkunde. Bd. VI. Karl Hansa-Verlag, München (1947)
3. dergl.: Über den plastischen Verschluss von Antrum-Mundhöhlenverbindungen. Dtsche Monschr. f. Zahnheilkunde. 3, 193, (1930)
4. Balogh, K.: Beitrag zum Problem des operativen Verschlusses der odontogenen Fistel der Kieferhöhle. Österreich. Zs. Stomat. 50, 251 (1953)
5. Beckedorf, H. u. Sonnabend, E.: Die Häufigkeit der Kieferhöhlenperforationen bei Zahnextraktionen. Zahnärztl. Rundschau 63, 566 (1954)
6. Beilharz, R.: Die zufällige Eröffnung der Kieferhöhle bei der Zahnextraktion. Dtsche Zahnärztl. Wschr. 41, 1090 (1938)
7. Bethmann, W.: Dentogene Erkrankungen der Kieferhöhle. Aktuelles aus der Kieferchirurgie für die Praxis. Berlin (1960) 224 - 232
8. Bethmann, W. u. Grossmann, R.: Zur Frage der artifiziellen Kieferhöhlenperforationen. Dtsche Stomat. 20, 108 (1970)
9. Boennighaus, H. G.: Über Kieferhöhlen und Alveolarkammfisteln. Zs. f. Laryng.-Rhinol. und Otol. 35, 697 (1956)
10. v. Bonsdorff, P.: Untersuchungen über Maßverhältnisse des Oberkiefers mit spezieller Berücksichtigung der Lagebeziehungen zwischen den Zahnwurzeln und der Kieferhöhle. Helsingfors (1925)
11. Brosch, F.: Zur Diagnostik von ins Antrum verlagelter Zahnwurzelstücken. Dtsche Zahnärztl. Wschr. 41, 559 (1938)
12. dergl.: Über die Fundierung und die Vorzüge der Verwendung des „mobilisierten Palatina-Lappens“ zur Gaumenplastik. Dtsche Zahnärztl. Zs. 5, 1114 (1950)
13. dergl.: Über Fehler in der chirurgischen Praxis. Dtscher Zahnärztekalendar, München 1950, 53

14. Büchs, H. u.  
Lautenbach, E.: Spätergebnisse operierter Kieferhöhlen. Dtsche Zahnärztl. Zs. 23, 1, (1968)
15. Corning, H-K.: Lehrbuch der Topographischen Anatomie. Springer Verlag, Berlin, (1949)
16. Eschler, J.: Die anatomisch-funktionellen Voraussetzungen zu akzidentellen Kieferhöhlenperforationen bei Zahnextraktionen. Zahnärztl. Welt, Reform 65, 495 (1964)
17. dergl.: Kieferhöhlenperforationen nach Extradktion und Kautätigkeit. Dtsche Zahnärztl. Zs. 10, 489 (1955)
18. Eschler, J. u.  
Schindler, K.: Beitrag zur Behandlung der Kieferhöhlenperforation nach Zahnextraktion. Das Dtsche Zahnärzteblatt, 8, 4, (1954)
19. dergl.: Verschlul von Kieferhöhlenperforationen. Zahnärztl. Praxis. 5, 6 (1954)
20. Euler, H.: Normale und pathologische Anatomie der Alveolen im Hinblick auf die Zahnextraktion. Zahn-Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen, München (1950)
21. Fischer, Ch.: Kieferhöhleninfektion und Antrum - Mundhöhlenverbindung. Dtsche Zahnärztl. Wschr. 41, 716 (1938)
22. Franzen, A. u.  
Brühl, K. H.: Die Methodik des plastischen Verschlul von Antrum-Mundhöhlenverbindungen. Neues aus der Zahnheilkunde 1956/57 Bd. 4, 160.
23. Frenkel, G.: Zahnärztlich-chirurgische Eingriffe im Kieferhöhlenbereich. Zahnärztl. Welt, Reform 64, 638 (1963)
24. Frenzel, H.: Klapplappenplastik zum Verschlul von Kieferhöhlenmundfisteln. Dtsche Monschr. f. Zahnheilkunde. 48, 461 (1930)
25. Fröhlich, E.: Erfahrungen über den plastischen Verschlul von erworbenen Oberkiefer-Gaumendefekten unter besonderer Berücksichtigung der Palatinal-Lappen-Plastik. Dtsche Zahn-Mund- und Kieferheilkunde 10, 226 (1943)
26. dergl.: Die erworbenen Mundhöhlendefekte zu Nase und zu Kieferhöhle und ihre plastische Deckung. Zahn - heilkunde in Einzeldarstellungen Bd. III, München 1948

- 27.dergl.: Der plastische Verschluß von erworbenen Defekten des Oberkiefers mit offenen Verbindungen der Mundhöhle mit der Nasen-und Kieferhöhle.Die Zahn-Mund-und Kieferheilkunde Bd.3, 2.Teil von Häupl, Schuchardt und Meyer,Urban-Schwarzenberg Verlag, München/Berlin 1959.
- 28.Geist-Jaccobi,G.P.: Geschichte der Zahnheilkunde.Tübingen 1926.
- 29.Gerke,J.: Zur Beurteilung der Lagebeziehungen der Zahnwurzeln zum Kieferhöhlenboden im Röntgenbild.Dtsche Zahnärztl.Zs. 9, 178 (1954)
- 30.dergl.: Zahnsystem und Kieferhöhle im Röntgenbild. Zahnärztl.Welt. 8, 510 (1953)
- 31.dergl.: Röntgenologische Betrachtung anatomisch-pathologischer Vorgänge im Raume Zahnsystem und Kieferhöhle.Zahnärztl.Welt. 9, 198 (1954)
- 32.Gulecke,N.u.  
Zenker,R.: Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre.Bd.IV,Springer Verlag,Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956.
- 33.Habermann,G.: Die dentogene Kieferhöhlenentzündung.Zahn-Mund-und Kieferheilkunde in Vorträgen,München 1951, 164.
- 34.Hajek,M.: Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase. Leipzig und Wien,1899.
- 35.Hammer,H.: Forensische Fragen in der zahnärztlichen Chirurgie.Dtsche Zahnärztl.Zs. 10,1723 (1955)
- 36.dergl.: Einige Kapitel aus der zahnärztlichen Chirurgie. Dtscher Zahnärztekalender,München 1938,67 u. 74.
- 37.Harnisch,H.: Kieferhöhlenperforationen.Notfall-Lexikon für die zahnärztliche Praxis.Medica Verlag,Stuttgart, Wien,Zürich 1962, 194.
- 38.dergl.: Mund-Antrum-und Mund-Nasenverbindungen.Handlexikon der zahnärztlichen Praxis.Bd.II,1960,768.
- 39.dergl.: Komplikationen bei der Zahnextraktion.Handlexikon der zahnärztlichen Praxis.Bd.I,1960,616.
- 40.dergl.: Komplikationen mit der Kieferhöhle bei zahnärztlicher Tätigkeit.Zahnärztliche Praxis 16,137 (1965)
- 41.dergl.: Die Behandlung der Kieferhöhlenperforation. Dtscher Zahnärztekalender,München 1955, 31.

- 42.dergl.: Kieferhöhlenkomplikationen.Zahnärztl.Taschenjahrbuch.München 1957, 233.
- 43.Heuser,H.: Die Bedeutung der Beziehungen zwischen Zahnsystem und Kieferhöhlenboden für die zahnärztliche Praxis.Dtsche Zahnärzteblatt 7, 525 (1953)
- 44.dergl.: Über Veränderungen des Kieferhöhlenbodens bei Erwachsenen,zugleich ein Beitrag zur physiologischen Bedeutung der Nebenhöhlen der Nase.Dtsche Zahnärztl.Wschr. 13, 294 (1938)
- 45.Hielscher,W.: Zur Interpretation des Sinus maxillaris im interoralen Röntgenbild.Dtscher Zahnärztekalendar, München 1959, 99.
- 46.Holler,W.: Dentalbedingte Komplikationen im Bereich der Kieferhöhle.Dtscher Zahnärztekalendar,München 1958,1.
- 47.dergl.: Zahn und Kieferhöhle.Dtsche Zahnärztl.Zs.11,368 (1956)
- 48.dergl.: Die Schnittführung bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen.Dtscher Zahnärztekalendar,München 1955, 27
- 49.Immenkamp,A.: Zur Klinik odontogen bedingter Komplikationen mit der Kieferhöhle.Dtsche Zahnärztl.Wschr.38, 621 (1935)
- 50.Killey,H.C.u.  
Kay,L.W.: Possible sequelae when a tooth or root is dislodged into the maxillary sinus.Brit.Dent.Journal 116, 73 (1964)
- 51.Kirsten,K.: Die Zahnentfernung und ihre örtlichen Komplikationen.Praxis der Zahnheilkunde Bd.4,Urban-Schwarzenberg Verlag,München,Berlin,Wien,1969,28.
- 52.dergl.: Röntgenuntersuchungen nach primärer Antrumplastik.Dtsche Zahnärztl.Zs.22,196 (1967)
- 53.Königer,E.: Aus der Geschichte der Heilkunst.Prestel Verlag, München 1958.
- 54.Kövary,St.: Operativer Kieferhöhlenverschluß.Zahnärztl. Praxis 7, 2 (1956)
- 55.Kranz,P.P.: Chirurgie des praktischen Zahnarztes.Johann Ambrosius Barth Verlag,Leipzig 1957.
- 56.Lautenschläger,A.: Plastischer Verschluß oraler Öffnungen in der Oberkieferhöhle.Der Chirurg.2,296 (1930)

57. Lehnert, S. u.  
Lehmann, J.: Die Eröffnung der Kieferhöhle nach Zahnextraktionen. Dtsches Zahnärzteblatt 22, 7 (1968)
58. dergl.: Klinische und röntgenologische Untersuchungen zur Frage der Sinusitis maxillaris nach Eröffnung der Kieferhöhle bei Zahnextraktion. Dtsche Zahnärztl. Zs. 22, 201 (1967)
59. Martensson, G.: Dentale Sinusitiden. Dtsche Zahnärztl. Zs. 7, 1417 (1952)
60. Meyer, W.: Entwicklung und Anatomie der Kieferhöhle. Dtsche Zahnärztl. Zs. 17, 549 (1962)
61. Meyer, W. Häupl, K.  
Schuchardt, K.: Die Zahn-Mund- und Kieferheilkunde. Bd. I, ein Handbuch f. Zahnärztl. Praxis, Urban-Schwarzenberg Verlag, München, Berlin 1958
62. Mutschelknauß, R.: Konservative Therapie zahnärztlich chirurgisch bedingter Kieferhöhlenkomplikationen. Dtsche Zahnärztl. Zs. 18, 1047 (1963)
63. Obwegeser, H.: Bericht über unsere Erfahrungen bei der Behandlung von nicht frischen, tiefen Mund-Kieferhöhlenverbindungen nach Zahnextraktionen. Dtsche Zahn-Mund- und Kieferheilkunde 26, 4 (1957)
64. Paatero, Y. V.: Anatomisch-topographische und röntgenologische Untersuchungen über die Oberkieferhöhle. Helsinki 1938
65. Partsch, C.  
Kantorowicz, A.  
Bruhn, Ch.: Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, der Zähne und der Kiefer. Handbuch der Zahnheilkunde Bd. I, Verlag I. F. Bergmann, München 1924
66. Peter, K.: Diagnostik am traumatisch eröffneten Antrum. Zahnärztl. Welt 20, 510 (1953)
67. Petrik, L.: Entstehung, Verhütung und Behandlung der Kommunikationen zwischen Mund- und Kieferhöhle. Wiener Klin. Wschr. 44, 188 (1931)
68. Pichler, H. u.  
Trauner, R.: Kiefer- und Gesichtschirurgie. Bd. I, Urban-Schwarzenberg Verlag, München und Berlin 1959.
69. dergl.: Mund- und Kieferchirurgie. Bd. II Urban-Schwarzenberg Verlag, Wien 1948
70. Proskauer, C.: Kulturgeschichte der Zahnheilkunde in Einzeldarstellungen. Hermann Heuser Verlag, Berlin 1926.

- 71.v.Reckow,J.F.u.  
Heuser,H.: Über Bodensenkungen an Kieferhöhlen bei Erwachsenen und deren Bedeutung für die Zahnheilkunde. Dtsche Zahnärztl.Wschr.38, 866 (1935)
- 72.Rehrmann,A.: Eine Methode zur Schließung von Kieferhöhlenperforationen.Dtsche Zahnärztl.Wschr.39,1136 (1936)
- 73.Roeder,S.: Die Veränderungen des Kieferhöhlenbodens bei Erwachsenen nach Extraktionen im Hauptbereich der Kieferhöhle.Dtsche Zahnärztl.Wschr.39,992 (1936)
- 74.Roos,H.: Die innere Verschlußplastik der alveolären Kieferhöhlenfistel nach Zange.Zahnärztl.Praxis 7, 2 (1956)
- 75.Schäfer,P.: Zur Frage der dentalen Kieferhöhlen-Erkrankungen.Zahnärztl.Welt,Reform 66,47 (1965)
- 76.Schönberger,A.: Komplikationen von seiten der Kieferhöhle bei zahnärztlichen Operationen.Dtsche Zahnärztl. Zs.17, 1197 (1962)
- 77.Schröder,F.u.  
Schwenzer,N.: Komplikationen von seiten der Kieferhöhle bei der Entfernung oberer Molaren.Zahnärztl.Welt, Reform 66, 204 (1965)
- 78.Schrudde,J.: Zur Methodik des plastischen Verschlußes von Antrum-Mundhöhlenverbindungen.Dtsche Zahnärztl. Zs.11, 131 (1956)
- 79.Schuchardt,K.: Kieferhöhlenoperation und gleichzeitiger plastischer Verschluß von Antrum-Mundhöhlenverbindungen.Dtsche Zahnärztl.Wschr.26, 593 (1939)
- 80.dergl.: Die plastische Deckung und der prothetische Verschluß von Verbindungen der Mundhöhle mit der Nasen-und Kieferhöhle.Zahnärztl.Welt 20, 510 (1953)
- 81.dergl. Zur Methodik des Verschlusses von Defekten im Alveolarfortsatz zahnloser Oberkiefer.Dtsche Zahn-Mund-und Kieferheilkunde 17, 366 (1953)
- 82.Schuchardt,K.  
Pfeifer,G.u.  
Lentrodt,J.: Beobachtungen bei der Behandlung von Fällen odontogener Kieferhöhlenentzündungen.Fortschr. Kiefer-und Gesichtschirurgie Bd.IX,Georg Thieme,Stuttgart 1964.
- 83.Schwenzer,N.: Zwischenfälle bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen.Dtsche Zahnärztl.Zs.22, 1386 (1967)

84. Sicher-Tandler, J.: Anatomie für Zahnärzte. Wien, Berlin, 1928
85. Sudhoff, K.: Geschichte der Zahnheilkunde. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, 1921.
86. Szabó Cs.: Die Zahnwurzel in der Kieferhöhle. Blätter f. Zahnheilkunde 30, 35 und 56 (1969)
87. dergl.: Entstehung und Behandlung der odontogenen Kieferhöhlenfistel. Zahnärztl. Welt, Reform 63, 665 (1962)
88. Tobeck, A.: Kieferhöhle und Oberkieferzysten. Dtsche Zahn-ärztl. Wschr. 40, 299 (1937)
89. Wassmund, M.: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer. Bd. II Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, 1939.
90. dergl.: Plastische Deckung von Antrumperforationen. Zahnärztl. Rundschau 36, 1563 (1930)
91. Wetzell, G.: Lehrbuch der Anatomie. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1951.
92. Zange, J.: Zum plastischen Verschluss von Kieferhöhlen-mundfisteln. Zahnärztl. Rundschau 26, 816 (1927)
93. Zuckerkandl, E.: In Scheff's Handbuch: Makroskopische Anatomie Bd. I Wien und Leipzig 1906.

Dank

Herrn Privatdozent Dr.med. Dr.med.dent. H.-H. Grasser  
danke ich für die freundliche Überlassung des Themas  
sowie für seine jederzeit bereitwillige Unterstützung  
bei der Gestaltung der Arbeit.

### Lebenslauf

---

Ich, Heidrun-Birgit Vogel, bin am 12. April 1941 als einzige Tochter des Oberst Carl Vogel und seiner Ehefrau Gerda geborene Krause in Posen geboren. Ich bin römisch-katholisch. Nach bestandenen Abitur am 5. März 1963 an dem Staatlichen Neusprachlichen Gymnasium für Mädchen Neuwied begann ich im Sommer-Halbjahr 1963 das Studium der Zahnheilkunde an der Universität München, das ich auch dort ohne Hochschulwechsel beendete. Die zahnärztliche Prüfung bestand ich am 16. Juli 1970.

Die erste Assistentenstelle trat ich am 1. August 1970 in Landsberg/Lech an, danach war ich in Bad Neuenahr-Ahrweiler tätig und bin zur Zeit als Assistentin in Hachenburg/Westerwald. Am 15. März 1973 ist meine vorgeschriebene Assistentenzeit beendet, und ich beabsichtige mich in freier Praxis in Bad Breisig/Rhein niederzulassen.









